บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบสถิติทดสอบสำหรับทดสอบอัตสหสัมพันธ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายคือ สถิติทดสอบเดอร์บินและวัตสัน สถิติทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ และสถิติทดสอบเกียร์ โดยศึกษาความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจของการทดสอบของสถิติทดสอบดังกล่าว เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ การแจกแจงแบบโลจิสติค และการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล สำหรับขนาดของตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา แบ่งเป็นขนาดตัวอย่างใหญ่ กลาง และเล็ก

ผลของการวิจัยครั้งนี้จะแยกเสนอเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 นำเสนอเกี่ยวกับค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ตอนที่ 2 นำเสนอเกี่ยวกับค่าของอำนาจของการทดสอบ

โดยที่การนำเสนอค่าต่าง ๆ ในแต่ละตอนจะนำเสนอในรูปของตาราง แผนภาพและกราฟ

สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเสนอผลการวิจัยมีดังนี้

ξ หมายถึง ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง

α หมายถึง ระดับนัยสำคัญ หรือความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่กำหนด

N หมายถึง การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ

L หมายถึง การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค

D หมายถึง การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล

ρ หมายถึง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

DW หมายถึง การทดสอบเดอร์บินและวัตสัน

G หมายถึง การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์

GEARY หมายถึง การทดสอบเกียร์

ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

เนื่องจากความแกร่งนั้นเป็นสิ่งซึ่งแสดงถึงคุณสมบัติของการทดสอบทางสถิติในลักษณะที่จะบ่งบอกว่า สถิติทดสอบนั้นจะไม่แสดงความไวต่อการที่ข้อตกลงเบื้องต้นผิดพลาดไปจากที่กำหนดไว้ของการทดสอบนั้น ๆ อันจะมีผลต่อความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เพราะฉะนั้นจะกำหนดโอกาสของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (α) ในระดับหนึ่งและพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลอง (ξ) โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 นี้ของ Cochran (1954 อ้างโดย Ramsey 1980, 337-349) และเกณฑ์ของ Bradley (1978:144-152) ซึ่งจะพิจารณาควบคู่กันไปดังรายละเอียดสำหรับแต่ละเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์ของ Cochran ถ้าให้ ξ เป็นค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลอง ถ้า ξ อยู่ในช่วง (0.007, 0.015) หรือ (0.7%, 1.5%) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (1%) และถ้า ξ อยู่ในช่วง (0.04 , 0.06) หรือ (4%, 6%)ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05(5%) จะถือว่าการทดสอบนั้นควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

เกณฑ์ของ Bradley ถ้าให้ ξ เป็นค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลอง เมื่อ ξ อยู่ในช่วง (0.05α ,1.5α) จะถือว่าการทดสอบนั้นควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ หมายความว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่า ξ จะต้องมีค่าในช่วง (0.005,0.015) หรือ (0.5%, 1.5%) และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่า ξ จะต้องมีค่าในช่วง (0.025,0.075) หรือ (2.5% ,7.5%) จะถือว่าการทดสอบนั้นควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

จากผลการทดลอง ถ้าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบใดอยู่นอกขอบเขตที่ระบุสำหรับแต่ละเกณฑ์ที่กำหนดจะถือว่าการทดสอบนั้นไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ซึ่งจะแยกได้เป็น 2 กรณีคือ

1. กรณีที่ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากกว่าขอบเขตบนของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา จะถือว่าการทดสอบนั้นมีค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากกว่าค่า α ที่กำหนด ($\xi > \alpha$)

2. กรณีที่ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่าขอบเขตล่างของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา จะถือว่าการทดสอบนั้นมีค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่าค่า α ที่กำหนด ($\xi < \alpha$)

ในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 อยู่ในขอบเขตที่ระบุสำหรับแต่ละเกณฑ์ที่กำหนด จะถือว่าการทดสอบนั้นมีความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เท่ากับค่า α ที่กำหนด ($\xi = \alpha$) และสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

สำหรับการนำเสนอความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองนั้นจะเสนอเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน (DW) การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ (G) และการทดสอบเกียรี่ (Geary) จะนำเสนอในรูปของตารางและแผนภาพ

ในรูปของแผนภาพแกนนอนแทนสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี แกนตั้งแทนความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง เส้นประซึ่งอยู่ในแผนภาพแทนขอบเขตบนและขอบเขตล่างของค่า ξ ด้วยเกณฑ์ของ Bradley และเกณฑ์ของ Cohran สัญลักษณ์ B แทนเกณฑ์ของ Bradley และสัญลักษณ์ C แทนเกณฑ์ของ Cochran ส่วนคำอธิบายในแผนภาพนั้นคือ n แทนตัวอย่าง α แทนระดับนัยสำคัญที่กำหนด

สำหรับการนำเสนอในรูปของตารางจะเป็นตารางแสดงความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบทั้ง 3 วิธี นำเสนอด้วยตารางที่ 4.1 เมื่อตัวอย่างมาจากประชากรที่มีการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบต่าง ๆ และ X มีรูปแบบต่าง ๆ เมื่อ $\alpha = 0.01$ ส่วนตารางที่ 4.3 นำเสนอในกรณีที่ตัวอย่างมาจากประชากรที่มีการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบต่าง ๆ และ X มีรูปแบบต่าง ๆ เมื่อ $\alpha = 0.05$

รูปที่ 4.1 - 4.18 แสดงผลที่ได้จากตารางที่ 4.1 เมื่อ α = 0.01 (1%)

รูปที่ 4.19 - 4.36 แสดงผลที่ได้จากตารางที่ 4.4 เมื่อ α = 0.05 (5%)

2. จากแผนภาพซึ่งนำเสนอความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบทั้ง 3 วิธี จะสรุปเป็นตาราง แสดงจำนวนครั้งที่การทดสอบแต่ละวิธีควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และควบคุมไม่ได้ สำหรับแต่ละการแจกแจงโดยกรณีที่ควบคุมไม่ได้จะแยกเป็นกรณีที่ ξ มากกว่า α และ ξ น้อยกว่า α ด้วย ในตารางที่ 4.2 และ 4.3 จะแสดงผลสรุปในกรณีที่ α = 0.01 (1%) และตารางที่ 4.5 และ 4.6 แสดงผลสรุปในกรณีที่ α = 0.05 (5%)

การนำเสนอความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองของการทดสอบต่าง ๆ ได้แสดงเป็นตารางและแผนภาพต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

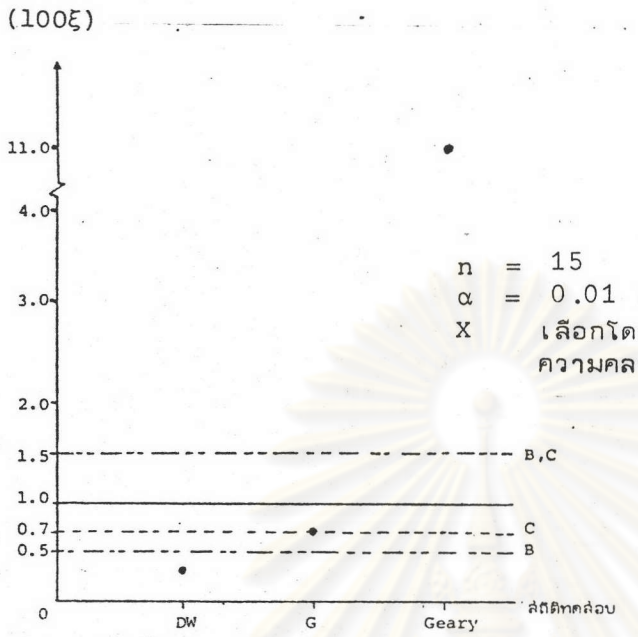
ตารางที่ 4.1 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดล่อบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.01 (%)*

x / n	N									ค่าที่กำหนดให้								
	15			30			50			15			30			50		
สถิติทดล่อบ	N	L	D	N	L	D	N	L	D	N	L	D	N	L	D	N	L	D
DW	0.3	0.4	0.4	0.7	0.3	0.3	0.6	0.8	0.7	0.4	0.2	0.3	0.6	0.5	0.6	1.3	0.8	0.7
G	0.7	0.7	0.6	0.9	0.8	0.8	1.0	0.8	0.8	0.6	0.4	0.5	0.9	0.9	0.7	1.4	0.9	0.9
Geary	11.0	10.7	10.3	3.6	2.7	1.9	2.5	2.8	2.3	11.1	11.0	10.5	3.0	3.6	3.1	3.2	2.9	2.4

*ค่าต่าง ๆ ที่ปรากฏในตารางคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

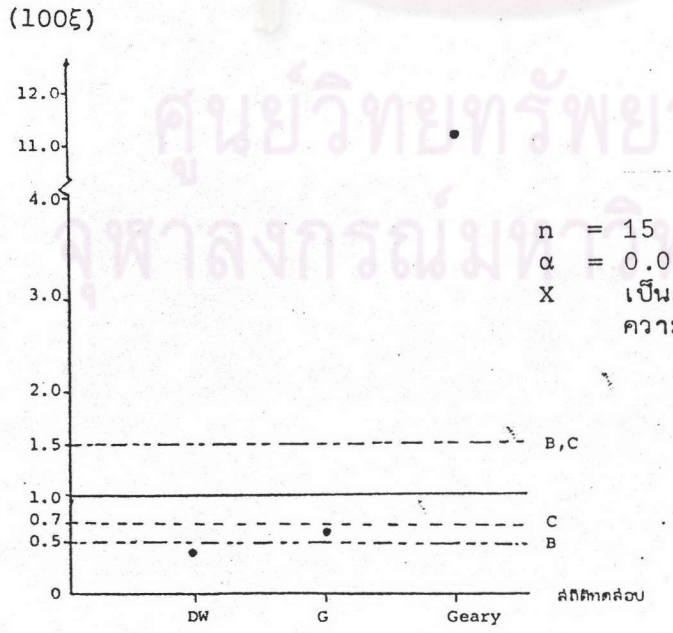
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.1 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.01$



n = 15
α = 0.01 (%)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบปกติ

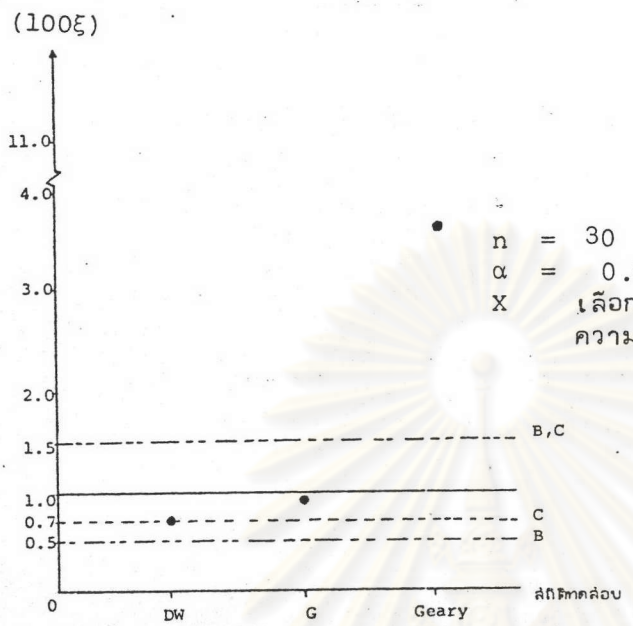
รูปที่ 4.2 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.01$



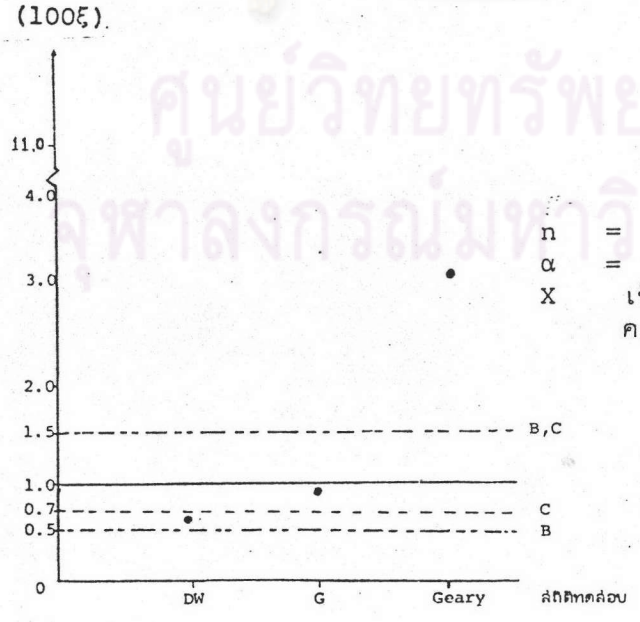
n = 15
α = 0.01 (1%)
X เป็นค่าที่กำหนดให้ ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบปกติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.3 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.01

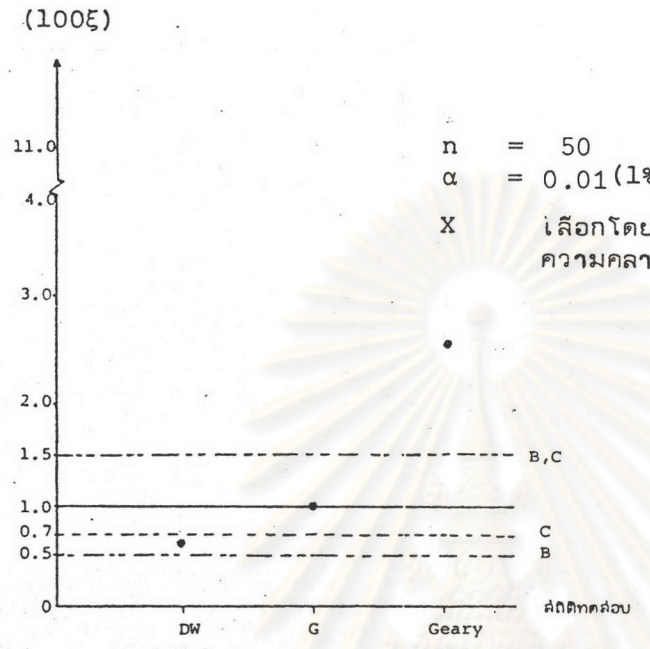


รูปที่ 4.4 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.01

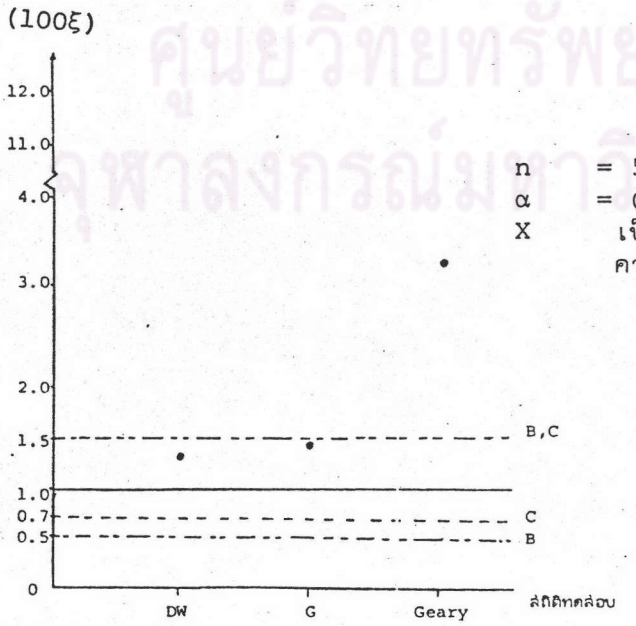


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.5 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.01

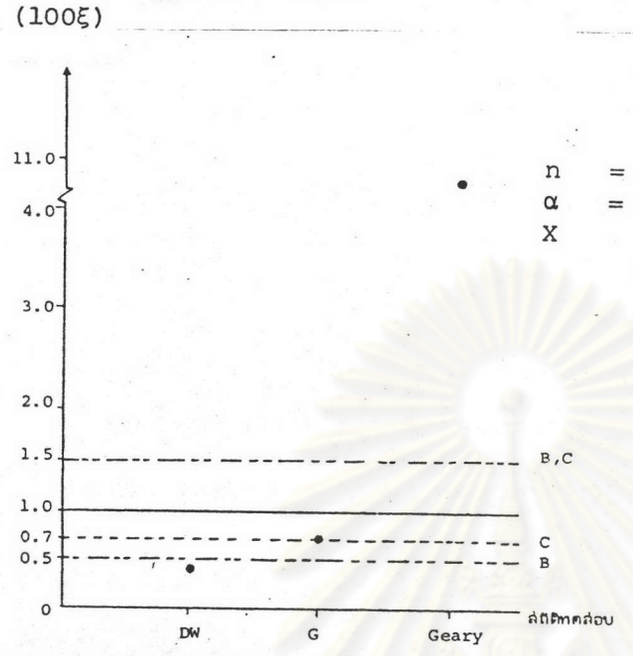


รูปที่ 4.6 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.01



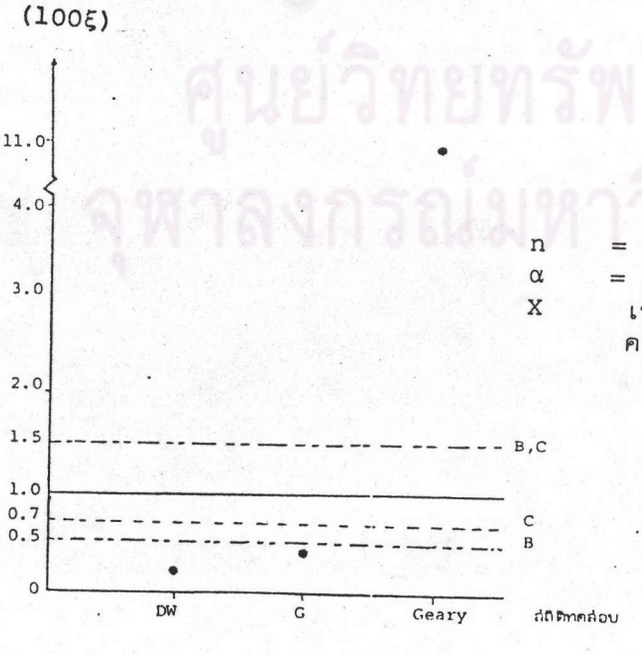
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.7 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.01



n = 15
α = 0.01(1%)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบโลจิสติค

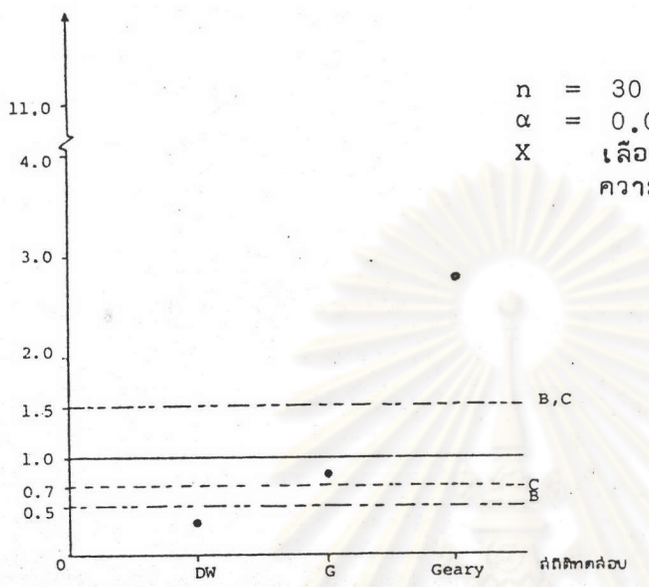
รูปที่ 4.8 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.01



n = 15
α = 0.01 (1%)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบโลจิสติค

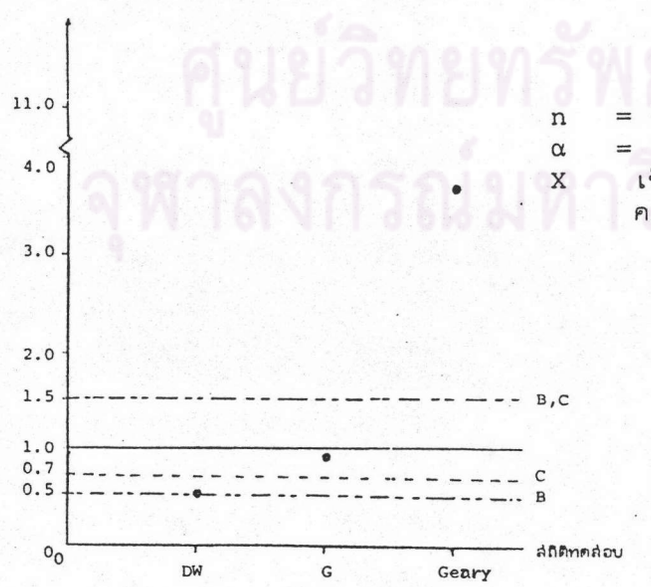
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.9 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.01$



n = 30
α = 0.01 (1 %)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบโลจิสติค

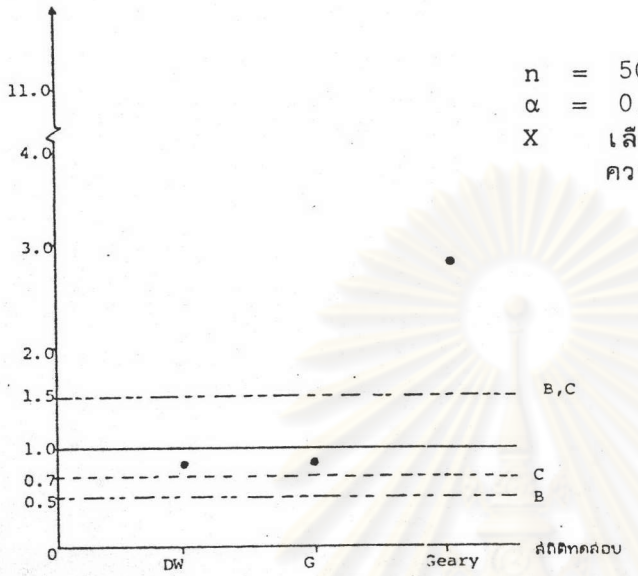
รูปที่ 4.10 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.01$



n = 30
α = 0.01 (1 %)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบโลจิสติค

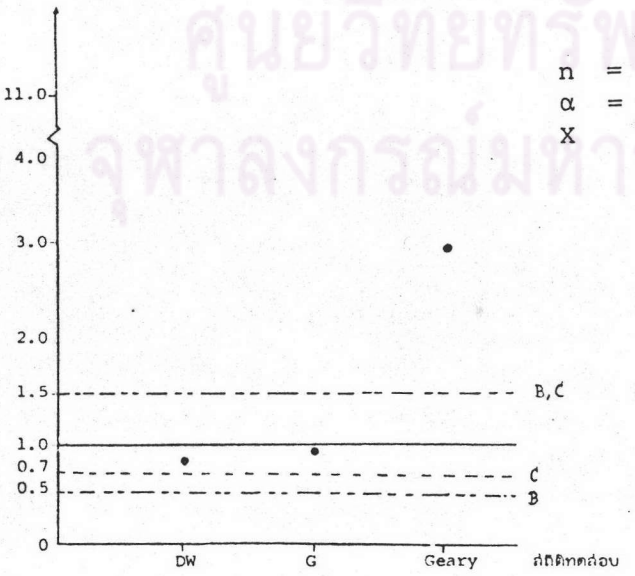
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.11 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.01



n = 50
α = 0.01 (1 %)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบโลจิสติค

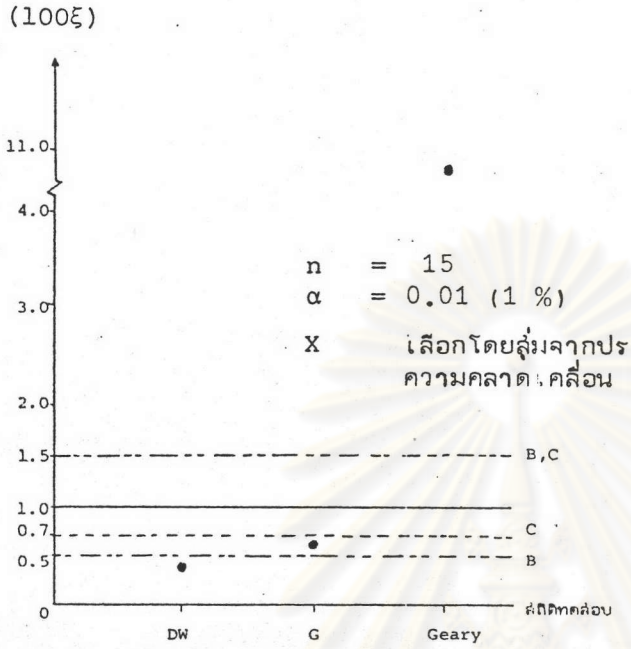
รูปที่ 4.12 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.01



n = 50
α = 0.01 (1 %)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบโลจิสติค

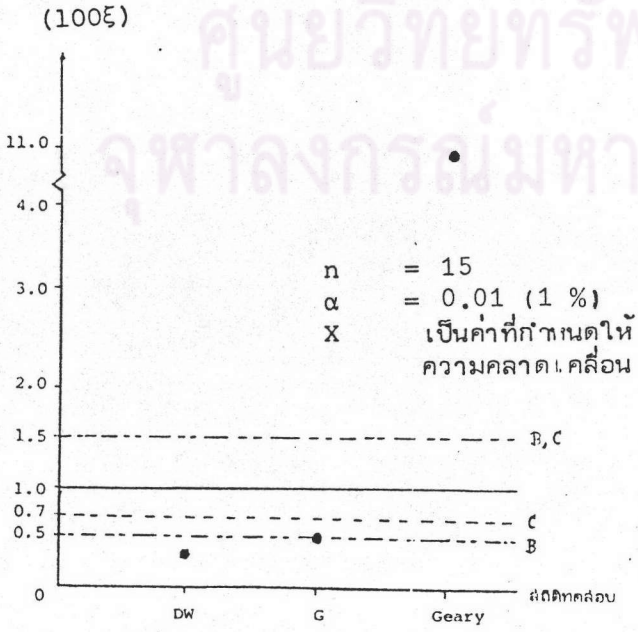
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.13 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.01



n = 15
α = 0.01 (1 %)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล

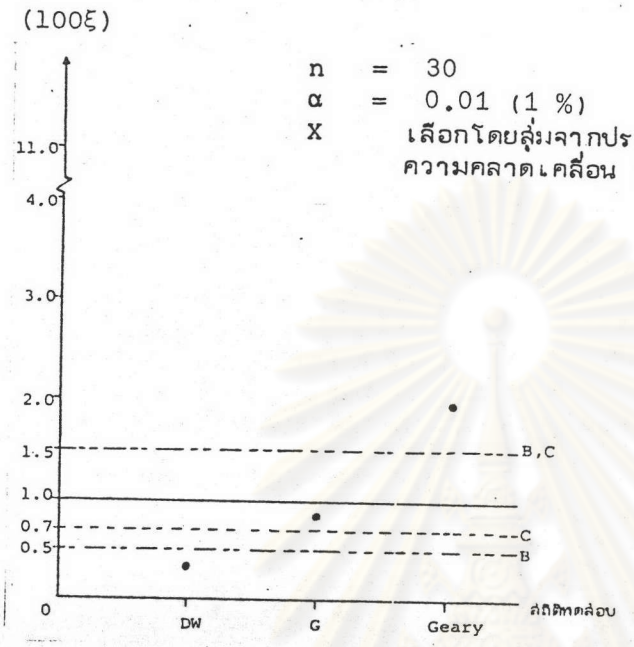
รูปที่ 4.14 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.01



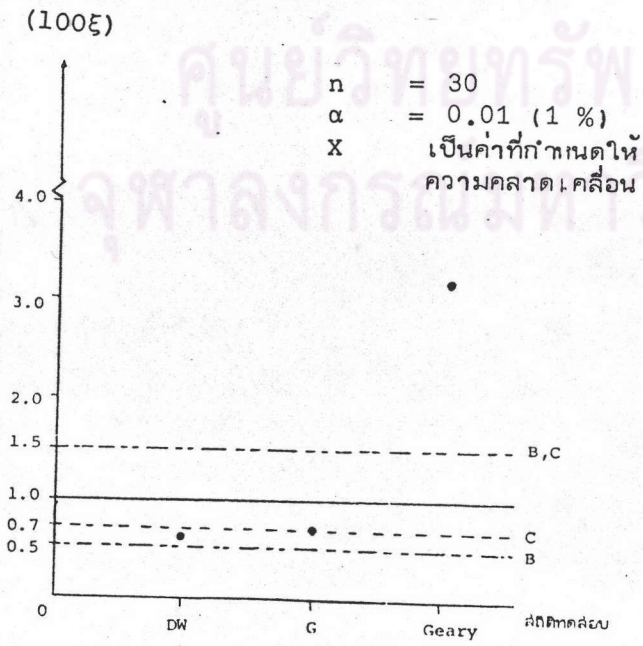
n = 15
α = 0.01 (1 %)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.15 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.01$

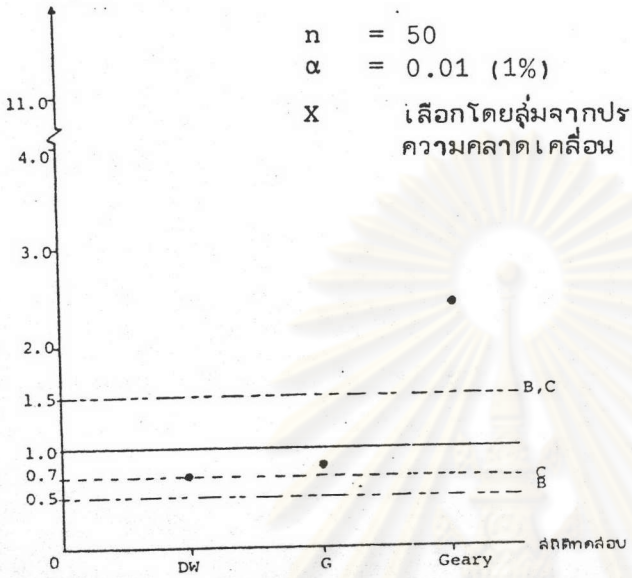


รูปที่ 4.16 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.01$



รูปที่ 4.17 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.01$

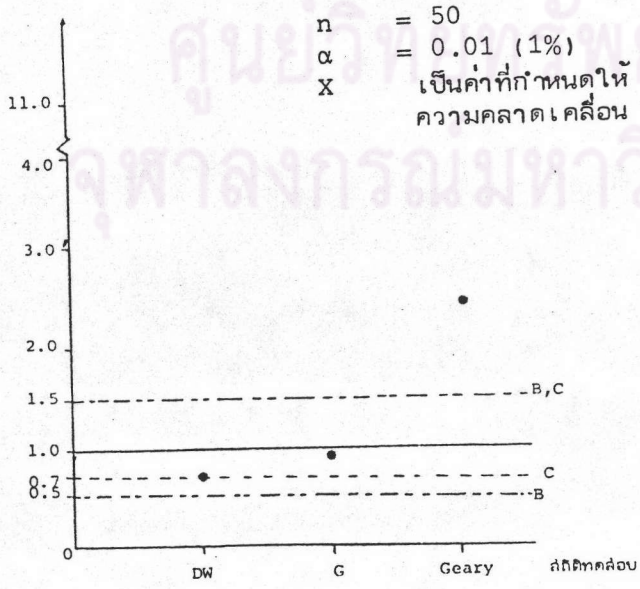
(100ξ)



n = 50
α = 0.01 (1%)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล

รูปที่ 4.18 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.01$

(100ξ)



n = 50
α = 0.01 (1%)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.1 ซึ่งแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองโดยใช้สถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อกำหนดความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยจำแนกตามลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดตัวอย่างและรูปแบบของ X และจากรูปที่ 4.1-4.18 ซึ่งแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง (ξ) ของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ และการทดสอบเกียรี่ เมื่อขนาดตัวอย่างและลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนกรณีที่ X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติเป็น N(15) N(30) N(50) L(15) L(30) L(50) D(15) D(30) D(50) และกรณีที่ X เป็นค่าที่กำหนดให้เป็น N(15) N(30) N(50) L(15) L(30) L(50) D(15) D(30) D(50) โดยเปรียบเทียบค่า ξ กับค่า α ที่กำหนดซึ่งมีค่า 0.01 (1%) ด้วยเกณฑ์ของ Cochran และเกณฑ์ของ Bradley สามารถสรุปจำนวนครั้งที่การทดสอบแต่ละวิธีดังกล่าวควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้และควบคุมไม่ได้ดังตารางที่ 4.2 และ 4.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 จำนวนครั้งที่การทดสอบทั้ง 3 วิธี จำแนกตามความสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ขนาดตัวอย่างกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติและ $\alpha = 0.01$

สถิติทดสอบ	เกณฑ์ของ Cochran										เกณฑ์ของ Gradley									
	$\xi = \alpha$			$\xi < \alpha$			$\xi > \alpha$			$\xi \neq \alpha$	$\xi = \alpha$			$\xi < \alpha$			$\xi > \alpha$			$\xi \neq \alpha$
	N	L	D	N	L	D	N	L	D		N	L	D	N	L	D	N	L	D	
DW	1	1	1	2	2	2	0	0	0	6	2	1	1	1	2	2	0	0	0	5
G	3	3	2	0	0	1	0	0	0	1	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0
GEARY	0	0	0	0	0	0	3	3	3	9	0	0	0	0	0	0	3	3	3	9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 จำนวนครั้งที่การทดสอบทั้ง 3 วิธี จำแนกตามความสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ขนาดตัวอย่าง กรณีที่ X เป็นค่าที่กำหนดให้ และ α = 0.01

สถิติทดสอบ	เกณฑ์ของ Cochran										เกณฑ์ของ Bradley									
	$\xi = \alpha$			$\xi < \alpha$			$\xi > \alpha$			$\xi \neq \alpha$	$\xi = \alpha$			$\xi < \alpha$			$\xi > \alpha$			$\xi \neq \alpha$
	N	L	D	N	L	D	N	L	D		N	L	D	N	L	D	N	L	D	
DW	1	1	1	2	2	2	0	0	0	6	2	2	2	1	1	1	0	0	0	3
G	2	2	2	1	1	1	0	0	0	3	3	2	3	0	1	0	0	0	0	1
Geary	0	0	0	0	0	0	3	3	3	9	0	0	0	0	0	0	3	3	3	9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลจากตารางที่ 4.1 รูปที่ 4.1 - 4.18 และตารางที่ 4.2-4.3

1. การทดสอบเดอร์บินและวัตสัน สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เป็นบางกรณี ภายใต้การแจกแจงแบบต่าง ๆ และรูปแบบของ X ไม่ว่าจะใช้เกณฑ์ของ Cochran หรือเกณฑ์ของ Bradley

- กรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อขนาดตัวอย่างอยู่ในระดับกลางและใหญ่ แต่กรณีที่ตัวอย่างมีขนาดเล็กการทดสอบนี้จะไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ซึ่งการควบคุมไม่ได้นี้จะอยู่ในลักษณะที่ค่า ξ มีค่าน้อยกว่า α ทั้งสิ้น

- กรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติคและดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อขนาดตัวอย่างใหญ่ แต่ในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดเล็กการทดสอบนี้จะไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ซึ่งการควบคุมไม่ได้นี้จะอยู่ในลักษณะที่ค่า ξ มีค่าน้อยกว่า α ทั้งสิ้น และในกรณีที่ขนาดตัวอย่างอยู่ในระดับกลาง จะไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อ X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งการควบคุมไม่ได้นี้จะอยู่ในลักษณะที่ค่า ξ มีค่าน้อยกว่า α

2. การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เพียงกรณีเดียวเท่านั้นคือ กรณีที่ตัวอย่างมีขนาดเล็กและ X เป็นค่าที่กำหนดให้ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงเป็นแบบโลจิสติค ซึ่งการควบคุมไม่ได้นี้จะอยู่ในลักษณะที่ค่า ξ มีค่าน้อยกว่า α เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran และเกณฑ์ของ Bradley

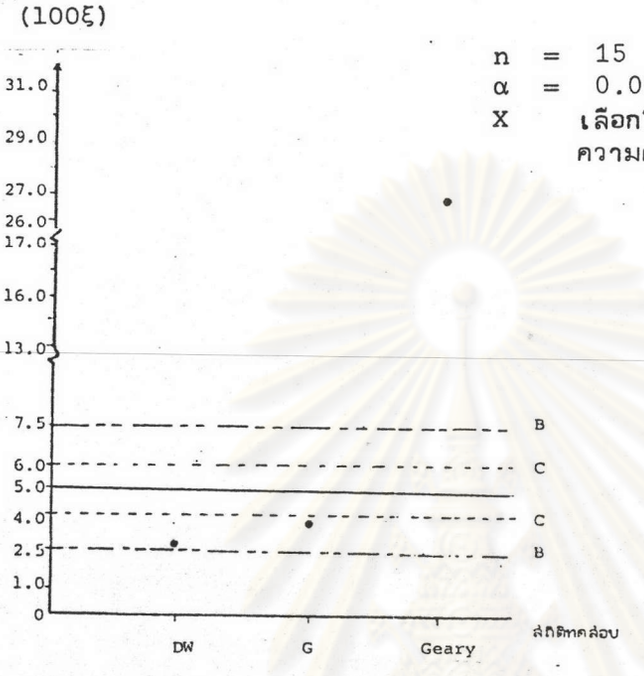
3. การทดสอบเกียร์ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เลยไม่ว่าจะใช้เกณฑ์ของ Cochran หรือเกณฑ์ของ Bradley โดยที่ลักษณะที่ควบคุมไม่ได้ของการทดสอบเกียร์ในกรณีดังกล่าวจะมีค่า ξ มากกว่า α ทั้งสิ้น

ตารางที่ 4.4 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดล่อบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.05$

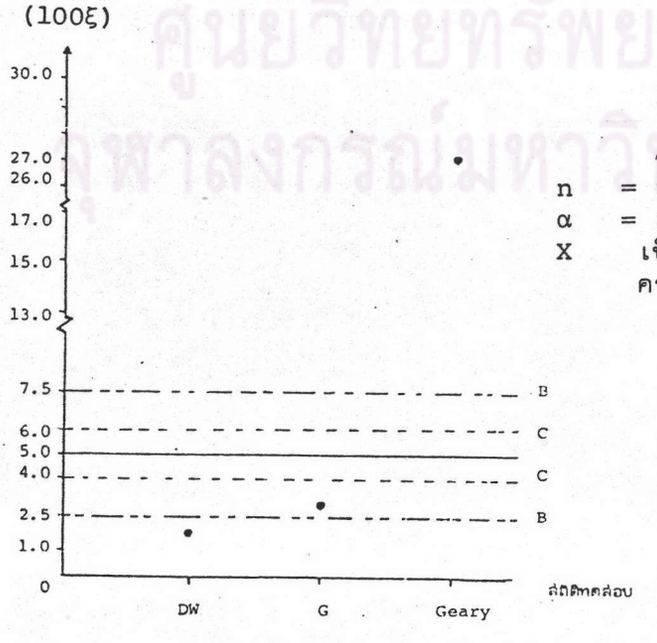
x	N									ค่าที่กำหนดให้								
n	15			30			50			15			30			50		
สถิติทดล่อบ	N	L	D	N	L	D	N	L	D	N	L	D	N	L	D	N	L	D
DW	2.6	2.4	2.4	2.5	3.2	3.5	4.4	2.8	2.5	1.9	1.8	1.9	3.3	3.4	3.1	4.3	3.7	3.8
G	3.8	3.9	3.8	3.0	4.5	4.5	4.7	3.6	3.2	2.8	3.2	3.0	4.4	4.0	3.9	4.8	4.1	4.3
Geary	26.7	28.4	26.0	13.1	14.5	12.8	14.2	14.5	15.4	27.0	28.5	26.1	15.6	16.7	14.2	16.7	14.8	14.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.19 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05

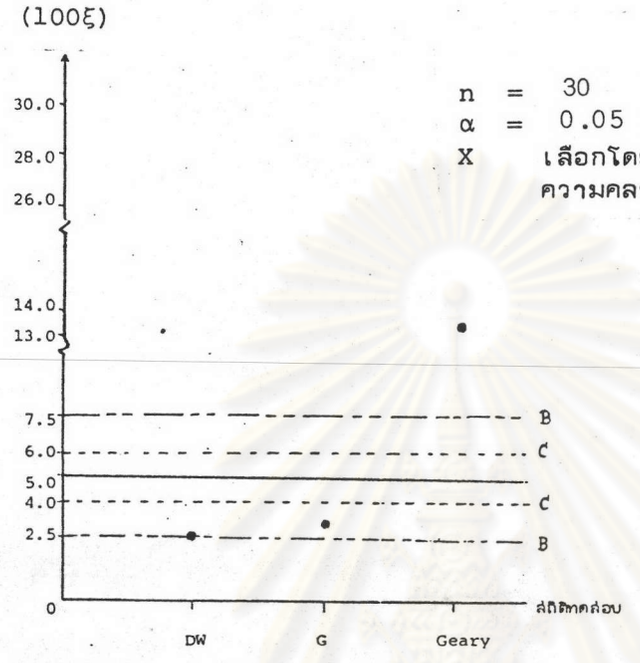


รูปที่ 4.20 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05

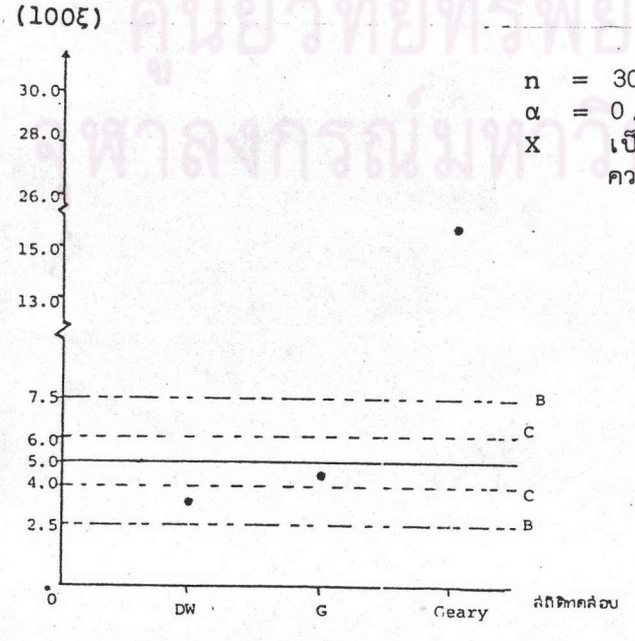


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

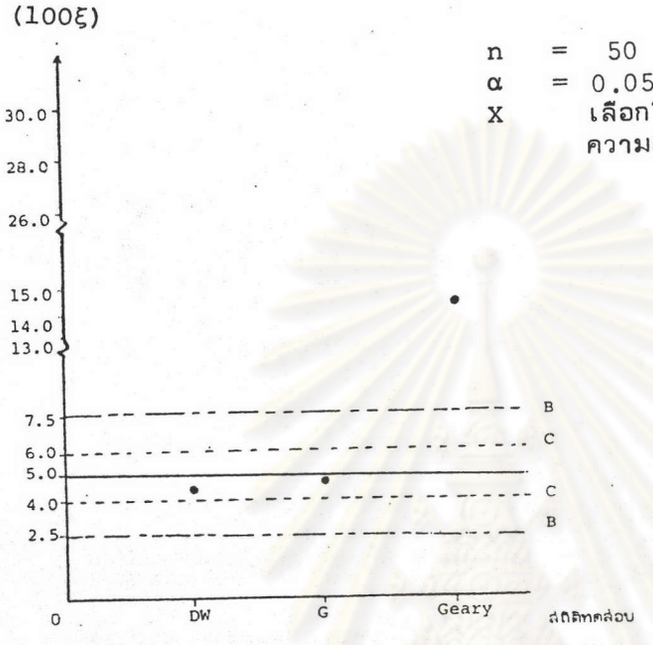
รูปที่ 4.21 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05



รูปที่ 4.22 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05

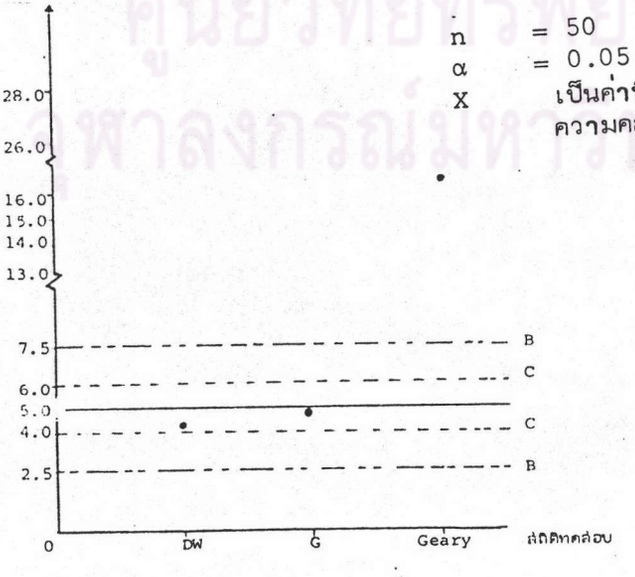


รูปที่ 4.23 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05



n = 50
α = 0.05 (5%)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบปกติ

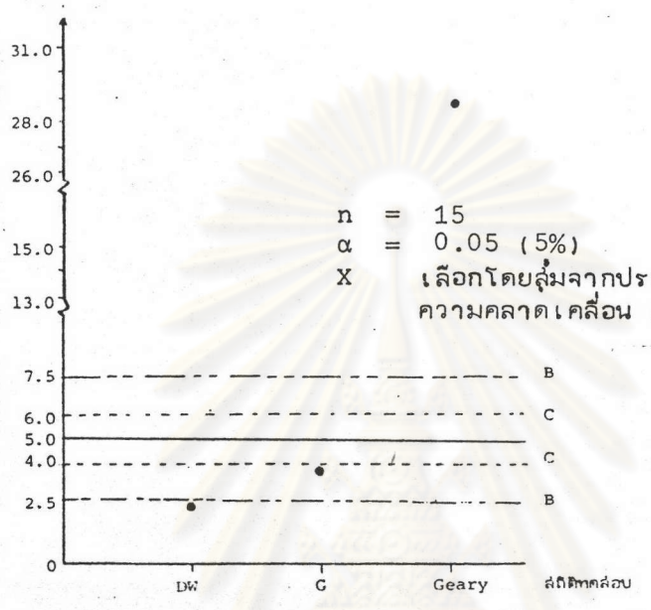
รูปที่ 4.24 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05



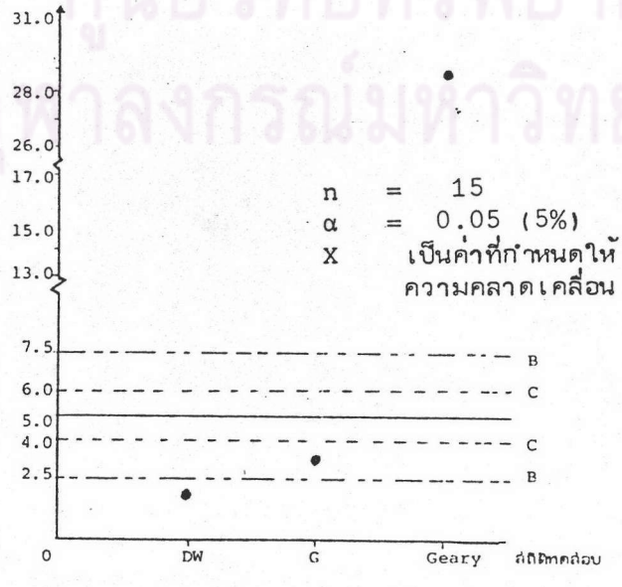
n = 50
α = 0.05 (5%)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบปกติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.25 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05

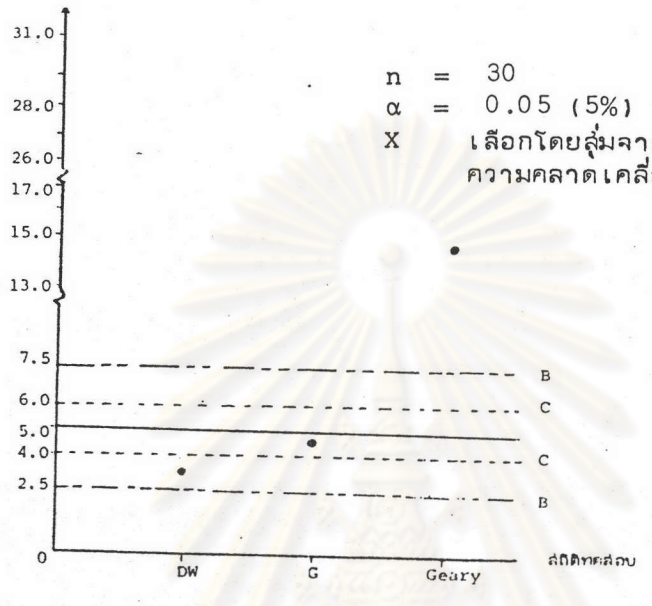


รูปที่ 4.26 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05



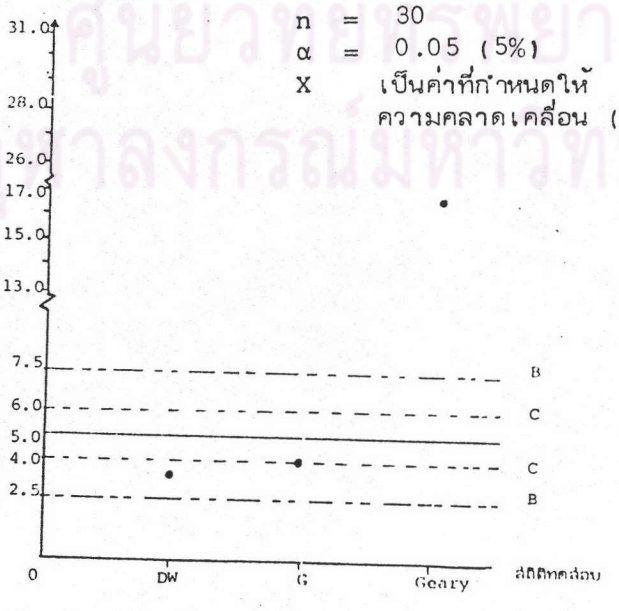
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.27 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05



n = 30
α = 0.05 (5%)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบโลจิสติค

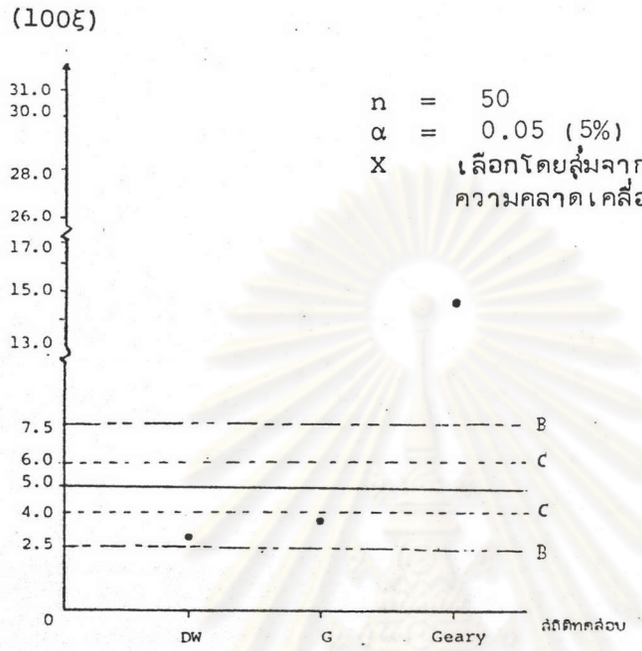
รูปที่ 4.28 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05



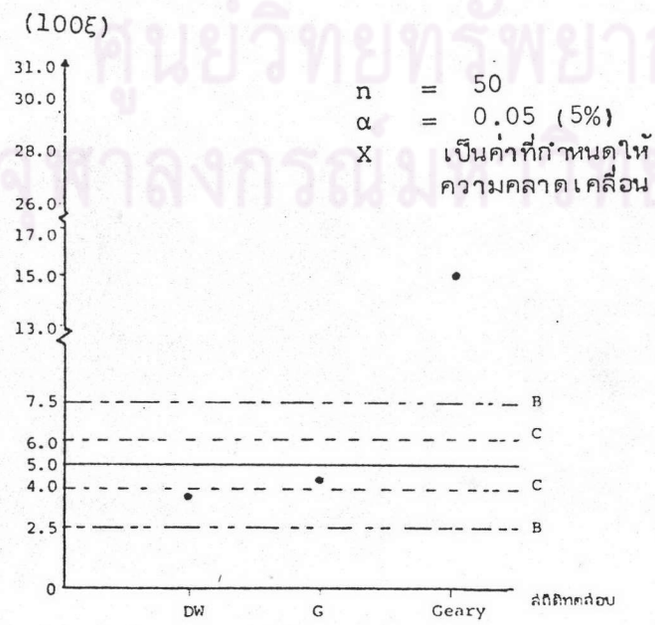
n = 30
α = 0.05 (5%)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบโลจิสติค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.29 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.05$

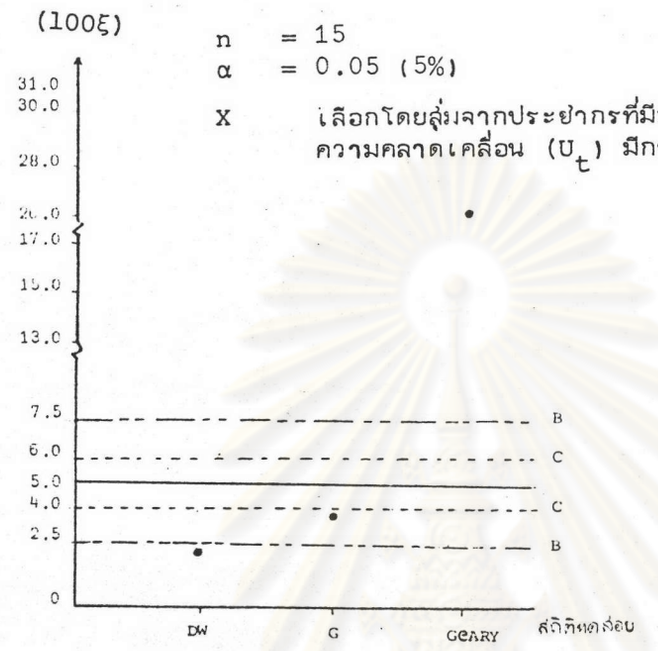


รูปที่ 4.30 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.05$

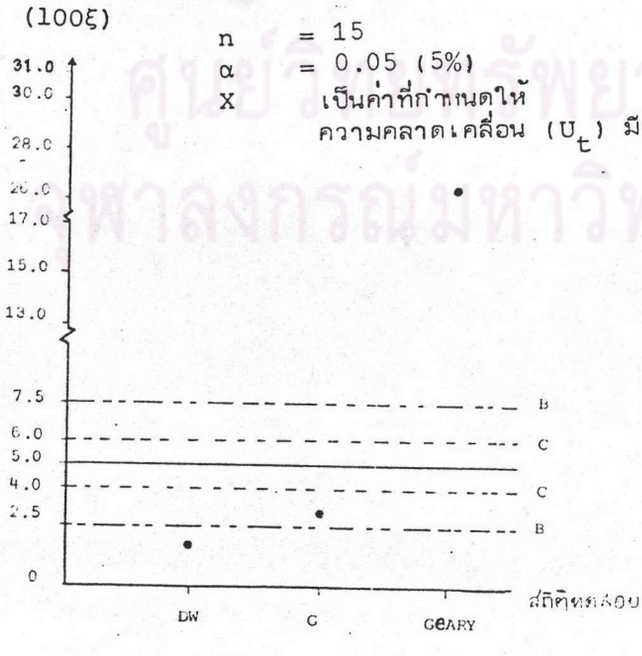


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.31 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05

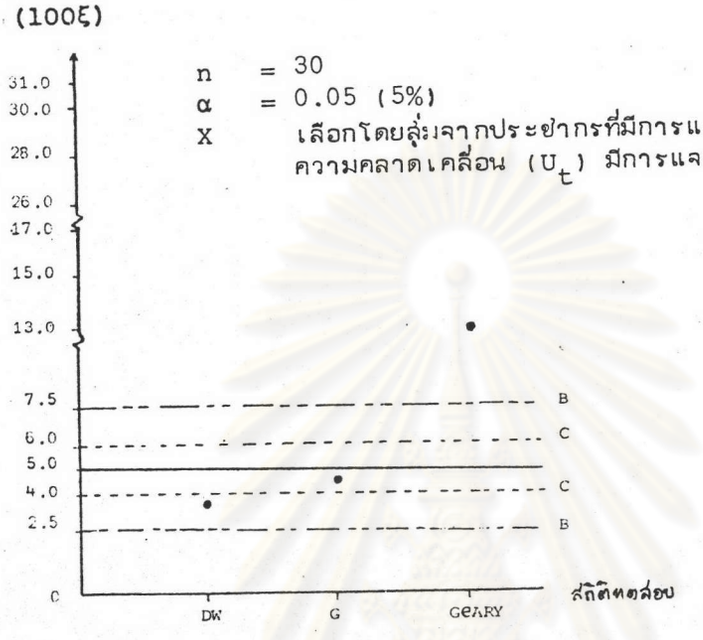


รูปที่ 4.32 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05

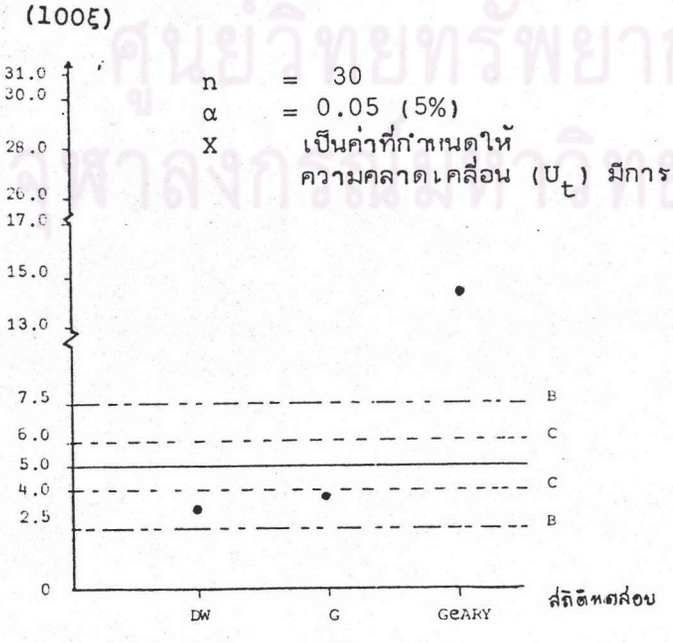


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

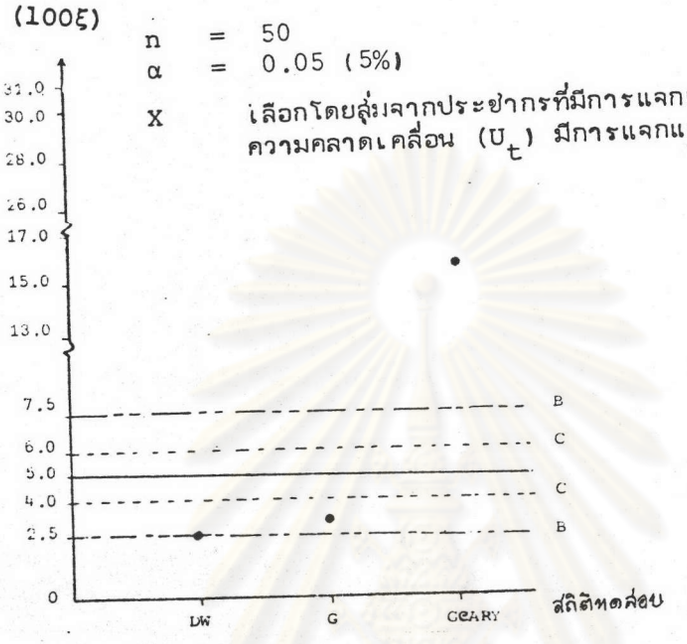
รูปที่ 4.33 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05



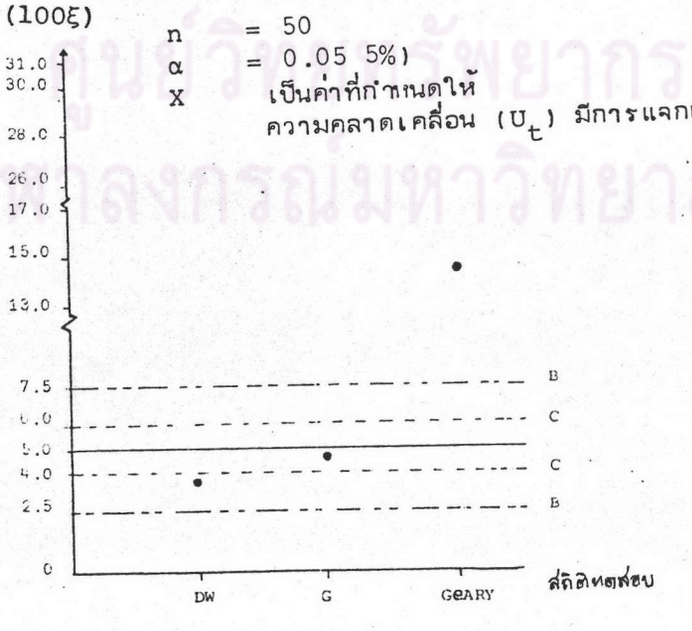
รูปที่ 4.34 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ α = 0.05



รูปที่ 4.35 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.05$



รูปที่ 4.36 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จำแนกตามวิธีการทดสอบ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X และ $\alpha = 0.05$



จากตารางที่ 4.4 ซึ่งแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองโดยใช้สถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อกำหนดความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.5 โดยจำแนกตามลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดของตัวอย่าง และรูปแบบของ X และจากรูปที่ 4.19 - 4.36 ซึ่งความแสดงความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง (ξ) ของการทดสอบเดอร์บิน และวัตสัน การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ และการทดสอบเกียร์ เมื่อขนาดตัวอย่างและลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน กรณีที่ X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติเป็น N(15) N(30) N(30) L(15) L(30) L(50) D(15) D(30) D(50) และกรณีที่ X เป็นค่าที่กำหนดให้เป็น N(15) N(30) N(50) L(15) L(50) L(50) D(15) D(30) D(50) โดยเปรียบเทียบค่า ξ กับค่า α ที่กำหนดซึ่งมีค่า 0.05 (5%) ด้วยเกณฑ์ของ Cochran และเกณฑ์ของ Bradley ซึ่งสามารถสรุปจำนวนครั้งที่ การทดสอบแต่ละวิธีดังกล่าวควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้และควบคุมไม่ได้ดังตารางที่ 4.5 และ 4.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 จำนวนครั้งที่การทดสอบทั้ง 3 วิธี จำแนกตามความสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ขนาดตัวอย่างกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ และ $\alpha = 0.05$

สถิติทดสอบ	เกณฑ์ของ Cochran										เกณฑ์ของ Bradley									
	$\xi = \alpha$			$\xi < \alpha$			$\xi > \alpha$			$\xi \neq \alpha$	$\xi = \alpha$			$\xi < \alpha$			$\xi > \alpha$			$\xi \neq \alpha$
	N	L	D	N	L	D	N	L	D		N	L	D	N	L	D	N	L	D	
DW	1	0	0	2	3	3	0	0	0	8	3	3	2	0	0	1	0	0	0	1
G	1	1	1	2	2	2	0	0	0	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0
Geary	0	0	0	0	0	0	3	3	3	9	0	0	0	0	0	0	3	3	3	9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 จำนวนครั้งที่การทดล่อบทั้ง 3 วิธี จำแนกตามความล่ามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ขนาดตัวอย่าง, กรณีที่ X เป็นค่าที่กำหนดให้ และ $\alpha = 0.05$

สถิติทดล่อบ	เกณฑ์ของ Cochran										เกณฑ์ของ Bradley									
	$\xi = \alpha$			$\xi < \alpha$			$\xi > \alpha$			$\xi \neq \alpha$	$\xi = \alpha$			$\xi < \alpha$			$\xi > \alpha$			$\xi \neq \alpha$
	N	L	D	N	L	D	N	L	D		N	L	D	N	L	D	N	L	D	
DW	1	0	0	2	3	3	0	0	0	8	2	2	2	1	1	1	0	0	0	3
G	2	2	1	1	1	2	0	0	0	4	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0
Geary	0	0	0	0	0	0	3	3	3	9	0	0	0	0	0	0	3	3	3	9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลจากตารางที่ 4.4 รูปที่ 4.19 - 4.36 และตารางที่ 4.5 - 4.6

1. การทดสอบเดอร์บินและวัตสัน สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เป็นบางกรณี ภายใต้การแจกแจงแบบต่าง ๆ และรูปแบบของ X ไม่ว่าจะใช้เกณฑ์ของ Cochranหรือเกณฑ์ของ Bradley

- กรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เพียงกรณีเดียวเท่านั้นคือ กรณีที่ตัวอย่างขนาดเล็กและ X เป็นค่าที่กำหนดให้ ซึ่งการควบคุมไม่ได้นี้จะอยู่ในลักษณะที่ค่า ξ มีค่าน้อยกว่า α

- กรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติคและแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อขนาดตัวอย่างอยู่ในระดับกลางและใหญ่ แต่กรณีที่ตัวอย่างมีขนาดเล็กการทดสอบนี้จะไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ซึ่งการควบคุมไม่ได้นี้จะอยู่ในลักษณะที่ค่า ξ น้อยกว่า α ทั้งสิ้น

2. การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกกรณีไม่ว่าขนาดของตัวอย่างจะอยู่ในระดับเล็ก กลาง หรือใหญ่ ที่รูปแบบของ X เป็นทั้งค่าที่กำหนดให้และเป็นค่าที่เลือกสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran และเกณฑ์ของ Bradley

3. การทดสอบเกียร์ ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เลยไม่ว่าจะใช้เกณฑ์ของ Cochran หรือเกณฑ์ของ Bradley โดยที่ลักษณะที่ควบคุมไม่ได้ของการทดสอบเกียร์ในกรณีดังกล่าวจะมีค่า ξ มากกว่า α ทั้งสิ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการนำเสนอผลการทดลอง ในตารางที่ 4.1 และ 4.4 นั้นสามารถแสดงผลการทดลองเพื่อให้เห็นความชัดเจนในลักษณะที่การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนแต่ละแบบ แต่ละขนาดของตัวอย่างและแต่ละรูปแบบของ X นั้นจะมีสถิติทดสอบตัวใดบ้างที่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ในตารางที่ 4.7 และ 4.8 เมื่อการทดสอบมีระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 และ 0.05 (1% และ 5%) โดยที่พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ด้วยเกณฑ์ของ Cochran และเกณฑ์ของ Bradley

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 ตัวสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดตัวอย่างและรูปแบบของ X ที่ $\alpha = 0.01$

รูปแบบของ X	ขนาดตัวอย่าง n	ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน		
		N	L	D
N	15	G	G	G
	30	DW , G	G	G
	50	DW , G	DW , G	DW , G
กำหนดให้	15	G	-	G
	30	DW , G	DW , G	DW , G
	50	DW , G	DW , G	DW , G

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 ตัวสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ขนาดตัวอย่างและรูปแบบของ X ที่ $\alpha = 0.05$

รูปแบบของ X	ขนาดตัวอย่าง	ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน		
	n	N	L	D
N	15	DW , G	G	G
	30	DW , G	DW , G	DW , G
	50	DW , G	DW , G	DW , G
กำหนดให้	15	G	G	G
	30	DW , G	DW , G	DW , G
	50	DW , G	DW , G	DW , G

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.7 และ 4.8 ซึ่งกำหนด α = 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ สามารถแสดงผลได้ดังนี้

1. เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ

ในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดเล็ก (15) การทดสอบ G สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ส่วนการทดสอบ DW และ Geary ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01 (1%) ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตาม แต่เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เพิ่มเป็น 0.05 (5%) การทดสอบ G สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตามการทดสอบ DW สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ X เลือกสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ส่วนการทดสอบ Geary ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตาม

กรณีตัวอย่างขนาดกลาง (30) การทดสอบ DW และ G สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ส่วนการทดสอบ Geary ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตาม เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01 (1%) และ 0.05 (5%)

กรณีตัวอย่างขนาดใหญ่ (50) การทดสอบ DW และ G สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ส่วนการทดสอบ Geary ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตาม เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01 (1%) และ 0.05 (5%)

2. เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติค

ในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดเล็ก (15) การทดสอบ G ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ X เป็นค่าที่กำหนดให้ เมื่อระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 (1%) แต่เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เพิ่มเป็น 0.05 การทดสอบ G สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตาม ส่วนการทดสอบ DW และ Geary ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตาม เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01 (1%) และ 0.5 (5%)

กรณีตัวอย่างขนาดกลาง (30) การทดสอบ G สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกรูปแบบของ X เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01(1%) และ 0.05 (5%) การทดสอบ DW ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ X เลือกสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ส่วนการทดสอบ Geary ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตาม เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01(1%) และ 0.05 (5%)

กรณีตัวอย่างขนาดใหญ่ (30) การทดสอบ DW และ G สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตามทั้งกรณีที่ α เท่ากับ 0.01 (1%) และ 0.05(5%) ส่วนการทดสอบ Geary ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตาม เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01 (1%) และ 0.05 (5%)

3. เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบตับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล

ในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดเล็ก (15) การทดสอบ G สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตาม เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01 (1%) และ 0.05(5%) ส่วนการทดสอบ DW และ Geary ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตามเมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01 (1%) และ 0.05 (5%)

กรณีตัวอย่างขนาดกลาง (30) การทดสอบ G สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกรูปแบบของ X เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01 (1%) และ 0.05 (5%) การทดสอบ DW ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ X เลือกสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ส่วนการทดสอบ Geary ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ไม่ว่ารูปแบบ X จะเป็นแบบใดก็ตาม เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01 (1%) และ 0.05 (5%)

กรณีตัวอย่างขนาดใหญ่ (50) การทดสอบ DW และ G สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตามทั้งกรณีที่ α เท่ากับ 0.01 (1%) และ 0.05 (5%) ส่วนการทดสอบ Geary ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ไม่ว่ารูปแบบของ X จะเป็นแบบใดก็ตาม เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01 (1%) และ 0.05 (5%)

อำนาจของการทดสอบ

สำหรับอำนาจของการทดสอบจากการทดลองนั้น จะนำเสนอเป็น 2 รูปแบบ คือ นำเสนอในรูปของตารางและในรูปของกราฟ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ แบบโลจิสติคและแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล

อำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์และการทดสอบเกียรี่ จะนำเสนอในรูปของตาราง ซึ่งจำแนกตามขนาดของตัวอย่างและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) เมื่อลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบต่าง ๆ และรูปแบบต่าง ๆ ของ X ณ แต่ละระดับนัยสำคัญ (1%, 5%) และอำนาจของการทดสอบดังกล่าว จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.9-4.12 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ ตารางที่ 4.13-4.16 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติค และตารางที่ 4.17-4.20 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

คำอธิบายถึงรายละเอียดของตารางที่จะนำเสนอต่อไปนี้

1. ค่าต่าง ๆ ที่เสนอในตารางคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%)

2. การทดสอบที่มีเครื่องหมาย "*" กำกับบนตัวเลข เมื่อ ρ เท่ากับ 0.0 หมายถึง การทดสอบนั้นไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ส่วนกราฟรูปที่ 4.37-4.72 นั้นเป็นกราฟที่แสดงอำนาจของการทดสอบ ภายใต้ขนาดตัวอย่าง รูปแบบต่าง ๆ ของ X และการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนในกรณีต่าง ๆ โดยที่แกนตั้งจะแทน อำนาจของการทดสอบที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (100ξ %) และแกนนอนแทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) ณ ระดับต่าง ๆ กัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 ค่าอำนาจของการทดสอบ ที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ ประชากรมีการแจกแจงปกติ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) และวิธีทดสอบ (%)

n / ρ / สถิติทดสอบ	15						30						50					
	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
DW	0.3*	0.7	3.0	12.1	32.1	56.1	0.7	1.4	14.4	49.8	83.6	96.7	0.6	3.6	33.9	81.1	98.4	99.9
G	0.7	1.3	5.1	17.4	41.3	66.6	0.9	1.6	18.0	55.0	87.5	97.9	0.9	4.6	37.8	82.8	98.9	99.9
Geary	11.0*	8.6	3.9	2.9	7.7	19.2	3.6*	1.9	1.2	7.4	25.5	58.3	3.0*	1.5	4.5	23.1	63.0	91.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ X เป็นค่าที่กำหนดให้ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) และวิธีทดสอบ (%)

สถิติทดสอบ \ n, ρ	15						30						50					
	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
DW	0.4*	0.7	3.1	12.3	32.3	57.5	0.6	2.0	15.0	51.3	85.2	96.9	1.3	4.1	32.7	83.2	98.9	99.9
G	0.6	0.9	5.2	17.3	41.3	66.5	0.9	2.6	17.9	55.7	87.5	97.2	1.4	4.7	34.9	84.4	99.0	100.0
Geary	11.1*	8.6	4.5	3.9	7.1	21.9	3.0*	1.9	1.5	8.2	26.5	60.9	3.2*	2.4	5.9	24.7	63.8	91.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.9 ซึ่งแสดงค่าอำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน (DW) การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ (G) และการทดสอบเกียรี่ (Geary) เมื่อความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบปกติ ขนาดของตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.01 (1%) โดยที่ X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 การทดสอบ DW และการทดสอบ Geary มีโอกาสของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เบี่ยงเบนไปจากค่า α เกินเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ทั้ง 2 เกณฑ์ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบเป็นเช่นไร เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งเมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW ไม่ว่า ρ จะมีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 หรือ 0.9 และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบเมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งเมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

3. เมื่อขนาดของตัวอย่างเท่ากับ 50 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 และ 0.7 แต่เมื่อ ρ เท่ากับ 0.9 นั้น การทดสอบ G และ DW มีอำนาจของการทดสอบเท่ากัน และอำนาจของการทดสอบ G และ DWเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบเมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.10 ซึ่งแสดงค่าอำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ และการทดสอบเกียรี่เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ ขนาดของตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.01(1%) โดยที่ X เป็นค่าที่กำหนดให้ ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 การทดสอบ DW และการทดสอบ Geary มีโอกาสของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เบี่ยงเบนไปจากค่า α เกินเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ทั้ง 2 เกณฑ์ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบเป็นเช่นไรเมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งเมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW ไม่ว่า ρ จะมีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 หรือ 0.9 และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบเมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งเมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

3. เมื่อขนาดของตัวอย่างเท่ากับ 50 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

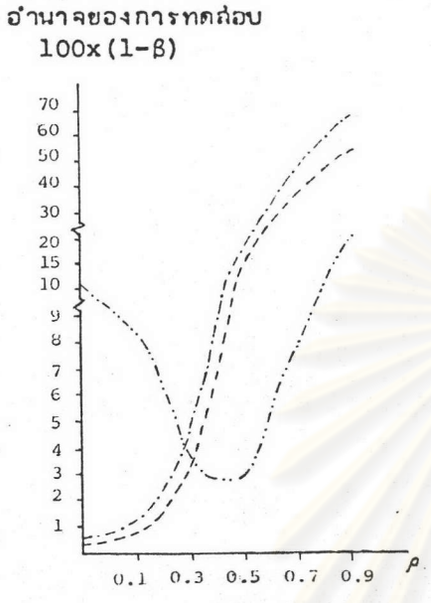
อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9 และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบเมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

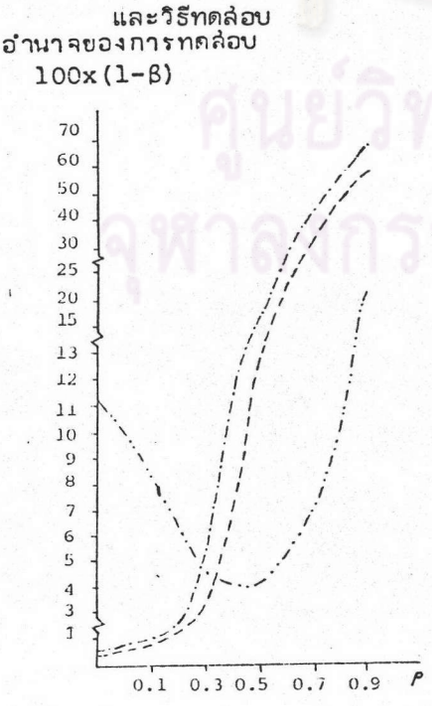
รูปที่ 4.37 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ



n = 15
α = 0.01 (1%)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบปกติ

---- DW
-·-·- G
-··-··- Geary

รูปที่ 4.38 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

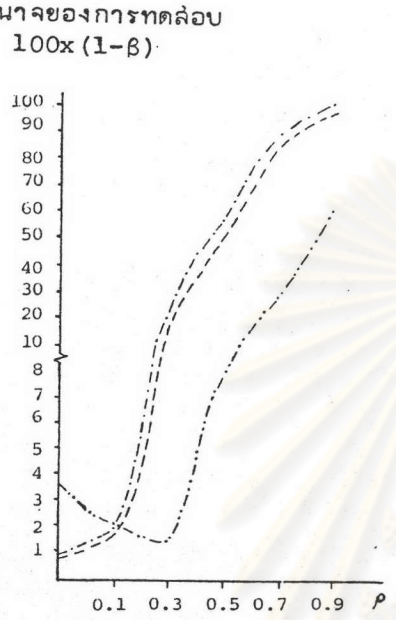


n = 15
α = 0.01 (1%)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบปกติ

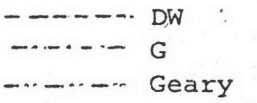
---- DW
-·-·- G
-··-··- Geary

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.39 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

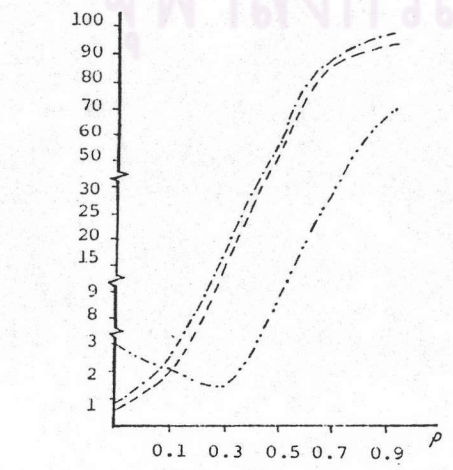


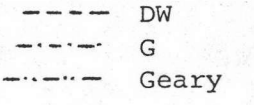
n = 30
α = 0.01 (1%)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบปกติ



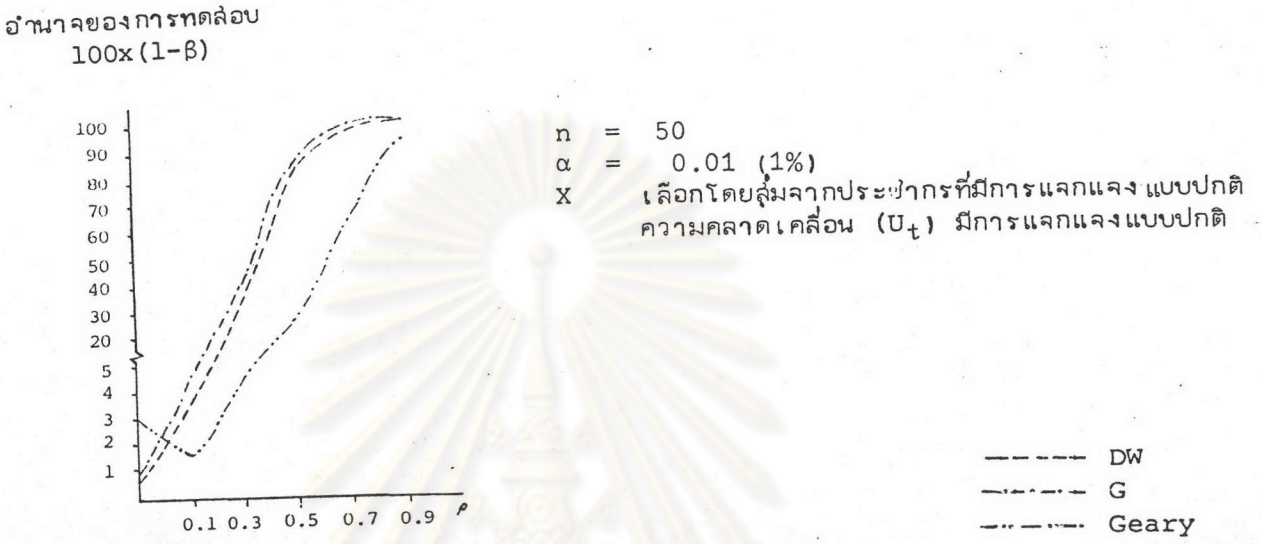
รูปที่ 4.40 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

n = 30
α = 0.01 (1%)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบปกติ

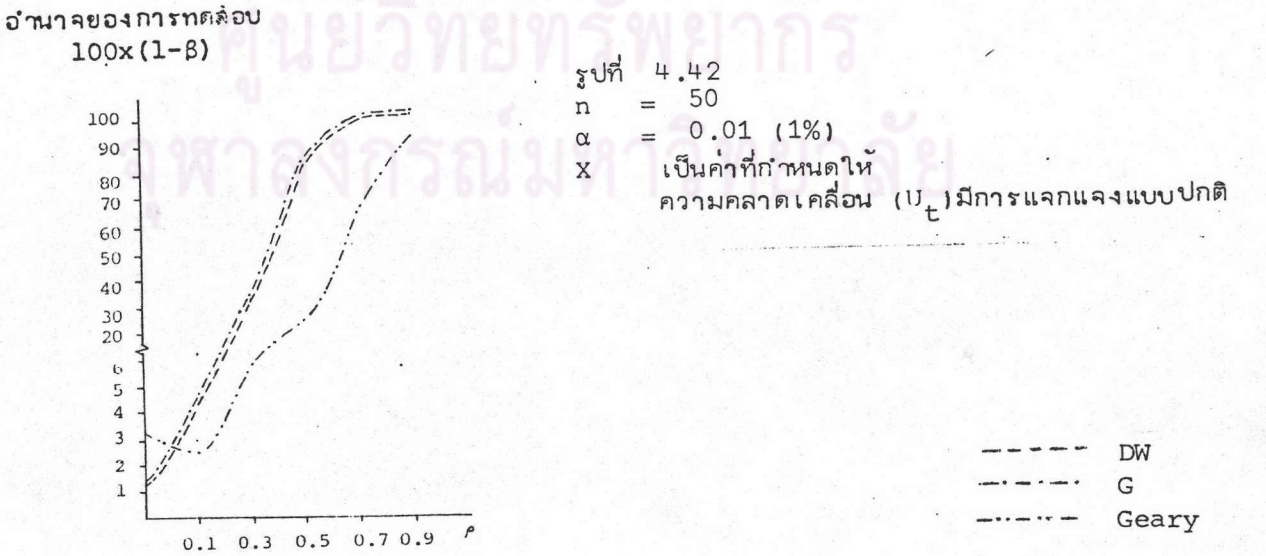




รูปที่ 4.41 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ



รูปที่ 4.42 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และวิธีทดสอบ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ ประชากรมีการแจกแจงปกติ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) และวิธีทดสอบ (%)

n / ρ / สถิติทดสอบ	15						30						50					
	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
DW	2.6	4.4	13.1	29.9	54.7	72.8	2.5	8.2	35.0	73.0	93.5	98.7	4.4	13.4	57.5	93.3	99.7	99.9
G	3.8	6.1	18.3	37.5	63.9	81.6	3.0	11.3	39.6	77.5	95.6	99.3	4.7	16.5	60.8	94.4	99.8	99.9
Geary	26.7*	21.3	12.8	8.9	14.9	28.8	13.1*	9.0	9.3	25.1	52.9	80.1	14.2*	12.1	22.3	57.3	86.4	97.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ

X เป็นค่าที่กำหนดให้ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) และวิธีทดสอบ (%)

n / ρ / สถิติทดสอบ	15						30						50					
	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
DW	1.9*	3.5	13.1	31.4	58.3	74.4	3.3	8.3	37.5	75.3	94.6	98.6	4.3	13.6	58.1	93.6	99.8	100.0
G	2.8	5.6	16.7	38.9	64.7	79.5	4.4	9.9	40.8	78.1	95.4	99.1	4.8	16.1	60.6	94.2	99.8	100.0
Geary	27.0*	22.9	14.0	11.1	13.4	29.9	15.6*	11.3	11.7	26.3	54.8	81.8	16.7*	12.1	24.5	56.0	87.6	98.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.11 ซึ่งแสดงอำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ และการทดสอบเกียรี่ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ ขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 (5%) โดยที่ X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 การทดสอบ Geary มีโอกาสของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เบี่ยงเบนไปจากค่า α เกินเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ทั้ง 2 เกณฑ์ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ แต่จะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบDW ไม่ว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) จะเป็น 0.1 0.3 0.5 0.7 หรือ 0.9 และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบเมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่ง เมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 การทดสอบ Geary ยังไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW ไม่ว่า ρ จะเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 หรือ 0.9 และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบ เมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 การทดสอบ Geary ยังไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 และ 0.7 แต่เมื่อ ρ เท่ากับ 0.9 นั้นการทดสอบ G และ DW มีอำนาจการทดสอบเท่ากัน และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบเมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.12 ซึ่งแสดงอำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ และการทดสอบเกียร์ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ ขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 (5%) โดยที่ X เป็นค่าที่กำหนดให้ ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆสามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 การทดสอบ DW และการทดสอบ Geary มีโอกาสของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เบี่ยงเบนไปจากค่า α เกินเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ทั้ง 2 เกณฑ์ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบเป็นเช่นไร เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งเมื่อ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW ไม่ว่า ρจะมีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 หรือ 0.9 และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบเมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

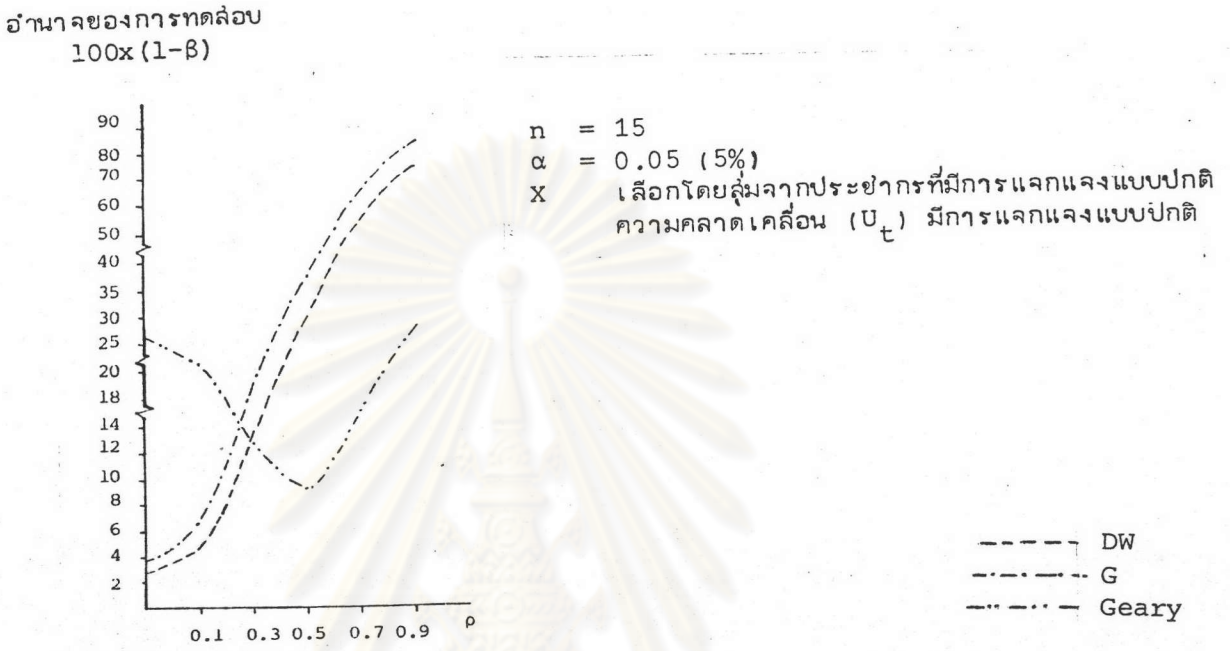
อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 และ 0.5 แต่เมื่อ ρ เท่ากับ 0.7 และ 0.9 นั้น การทดสอบ G และ DW มีอำนาจของการทดสอบเท่ากัน และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบเมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

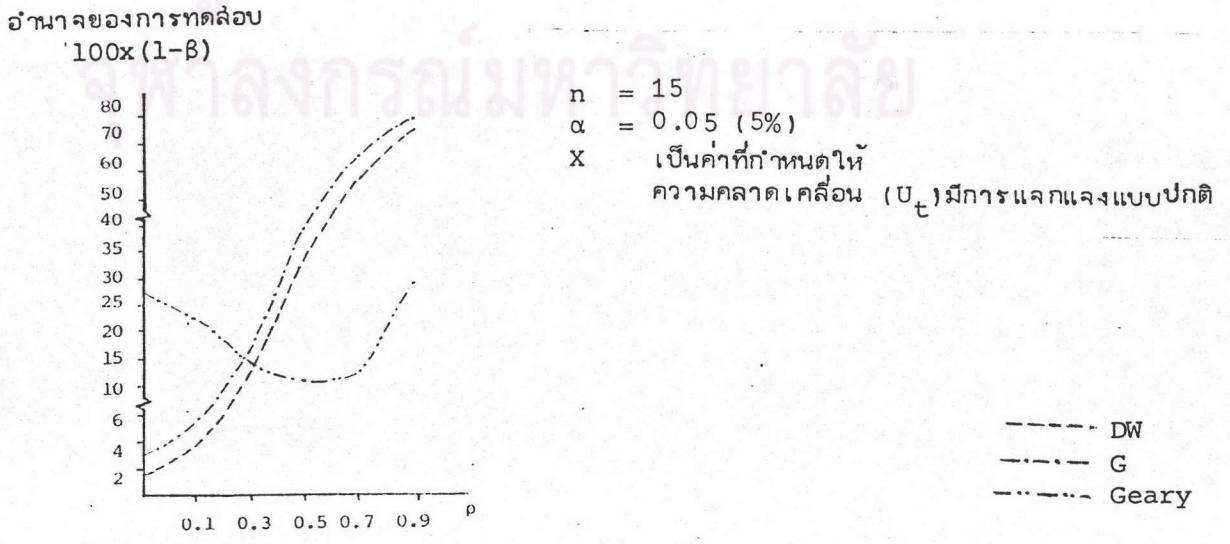
อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.43 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

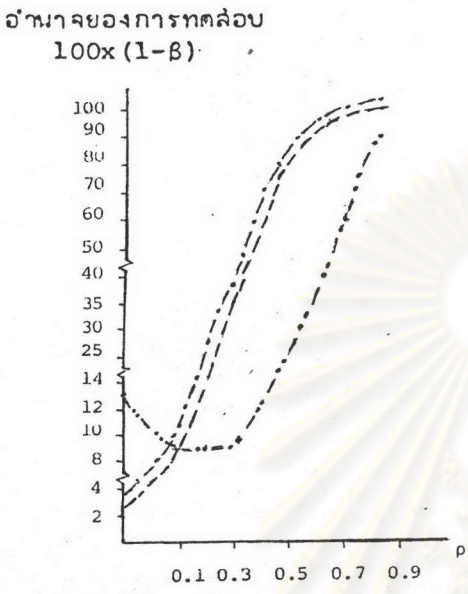


รูปที่ 4.44 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

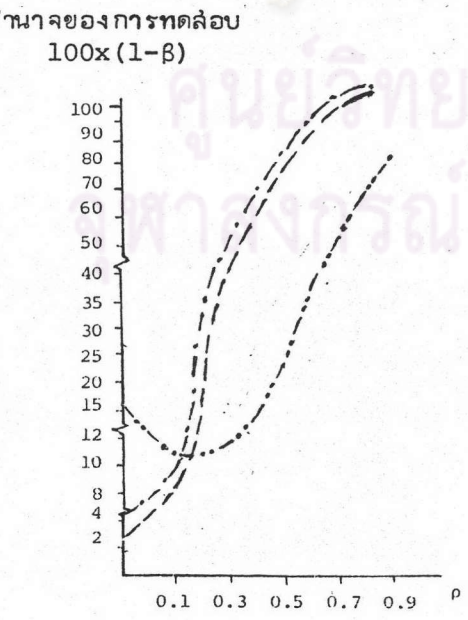


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

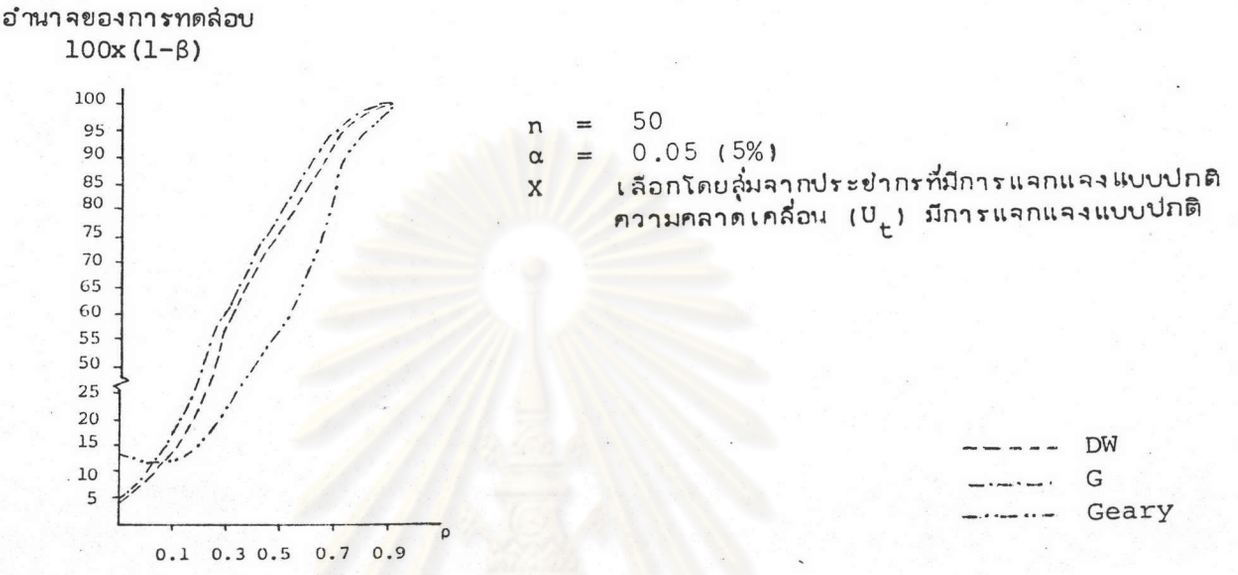
รูปที่ 4.45 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และวิธีทดสอบ



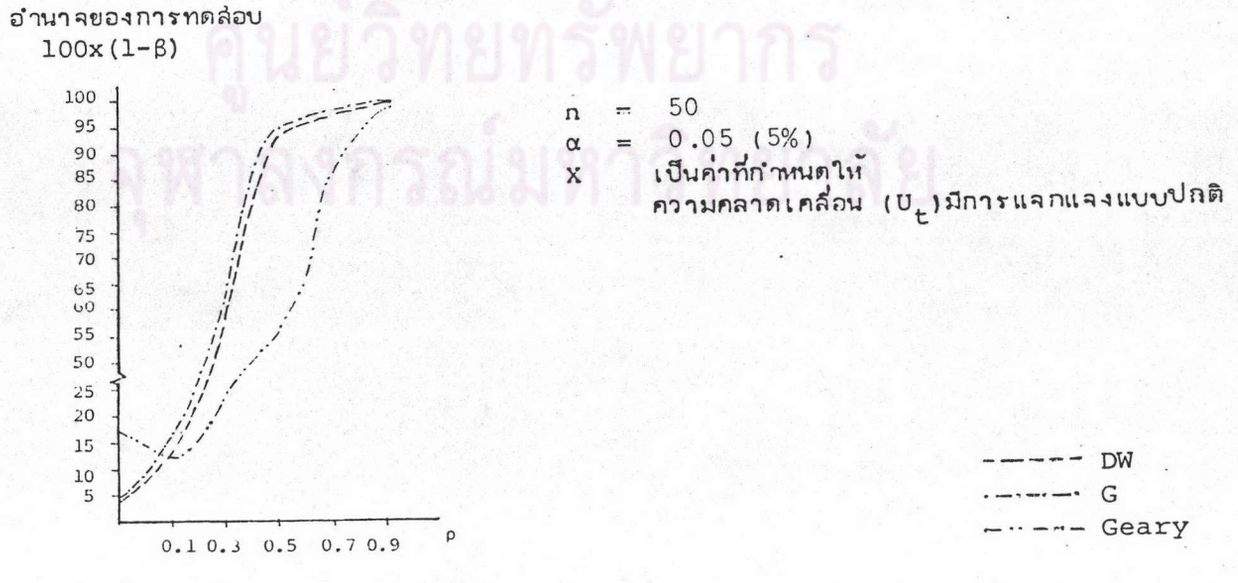
รูปที่ 4.46 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และวิธีทดสอบ



รูปที่ 4.47 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และวิธีทดสอบ



รูปที่ 4.48 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และวิธีทดสอบ



ตารางที่ 4.13 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.01$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค

X มีการแจกแจงปกติ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) และวิธีทดสอบ (%)

n / ρ / สถิติทดสอบ	15						30						50					
	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
DW	0.4*	0.7	3.0	12.0	29.5	53.6	0.3*	1.8	15.7	51.5	83.8	97.0	0.8	2.9	31.7	83.0	98.3	99.9
G	0.7	1.4	5.2	17.6	39.8	65.5	0.8	2.6	18.7	57.0	87.5	98.5	0.8	3.6	35.1	85.5	98.8	99.9
GEARY	10.7*	7.0	3.4	3.3	7.2	17.5	2.7*	1.9	2.2	7.4	27.3	60.5	2.8*	1.4	6.5	29.9	67.6	94.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.01$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค X เป็นค่าที่กำหนดให้ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) และวิธีทดสอบ

n / ρ / สถิติทดสอบ	15						30						50					
	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
DW	0.2*	0.7	3.5	14.1	34.2	57.5	0.5	1.8	14.7	50.9	84.9	98.4	0.8	3.5	33.6	83.5	98.5	100.0
G	0.4*	1.4	4.7	17.7	42.3	65.6	0.9	2.6	17.0	54.4	87.8	98.4	0.9	4.0	35.9	84.7	98.8	100.0
GEARY	11.0*	7.2	5.0	4.6	9.6	22.1	3.6*	1.6	2.1	8.6	28.6	58.9	2.9*	1.1	6.3	28.2	69.3	94.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.13 ซึ่งแสดงอำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ และการทดสอบเกียรี่ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติค ขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.01 (1%) โดยที่ X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 การทดสอบ DW และ Geary มีโอกาสของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เบี่ยงเบนไปจากค่า α เกินเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ทั้ง 2 เกณฑ์ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบเป็นเช่นไร เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่ง เมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 การทดสอบ DW และ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบเป็นเช่นไร เมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G DW และ Geary เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 และ 0.7 แต่เมื่อ ρ เท่ากับ 0.9 นั้น การทดสอบ G และ DW มีอำนาจของการทดสอบเท่ากัน และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบ เมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.14 ซึ่งแสดงอำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ และการทดสอบเกียรี่ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติค ขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ (α)= 0.01(1%) โดยที่ X เป็นค่าที่กำหนดให้ ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 การทดสอบ DW G และ Geary มีโอกาส ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เปี่ยงเบนไปจากค่า α เกินเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ทั้ง 2 เกณฑ์ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบเป็นเช่นไร เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งเมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 และ 0.7 แต่เมื่อ ρ เท่ากับ 0.9 นั้นการทดสอบ G และ DW มีอำนาจของการทดสอบเท่ากัน และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบเมื่อ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

3. เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 50 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

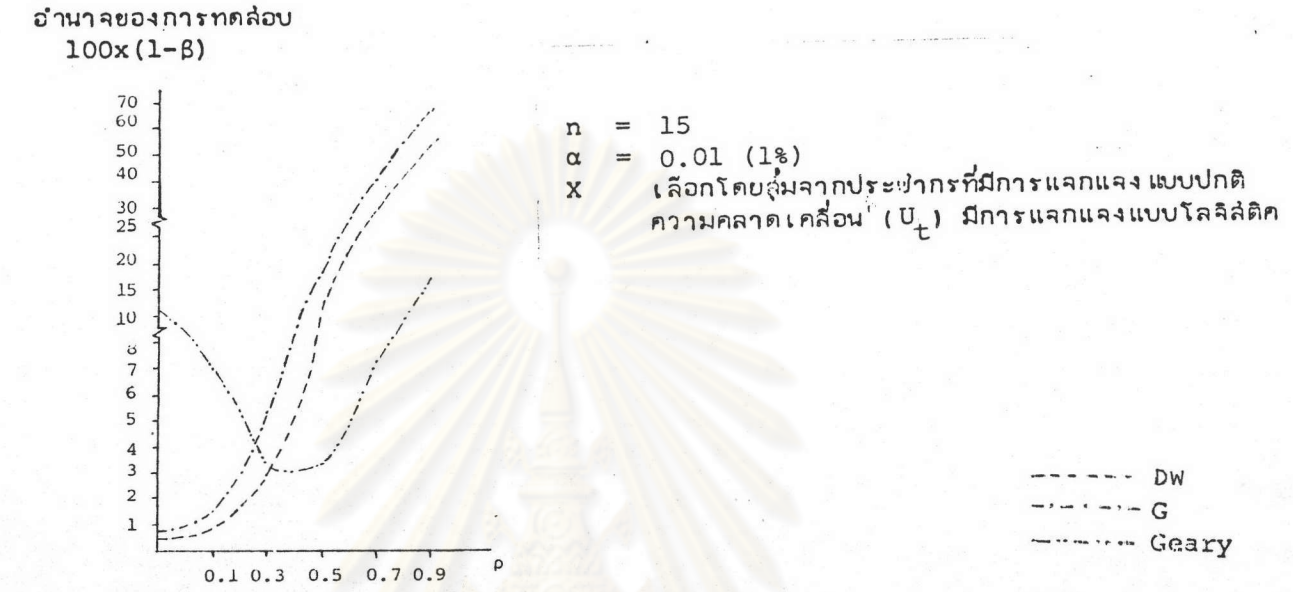
อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 แต่เมื่อ ρ เท่ากับ 0.9 นี้การทดสอบ G และ DW มีอำนาจของการทดสอบเท่ากัน และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่า เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบเมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

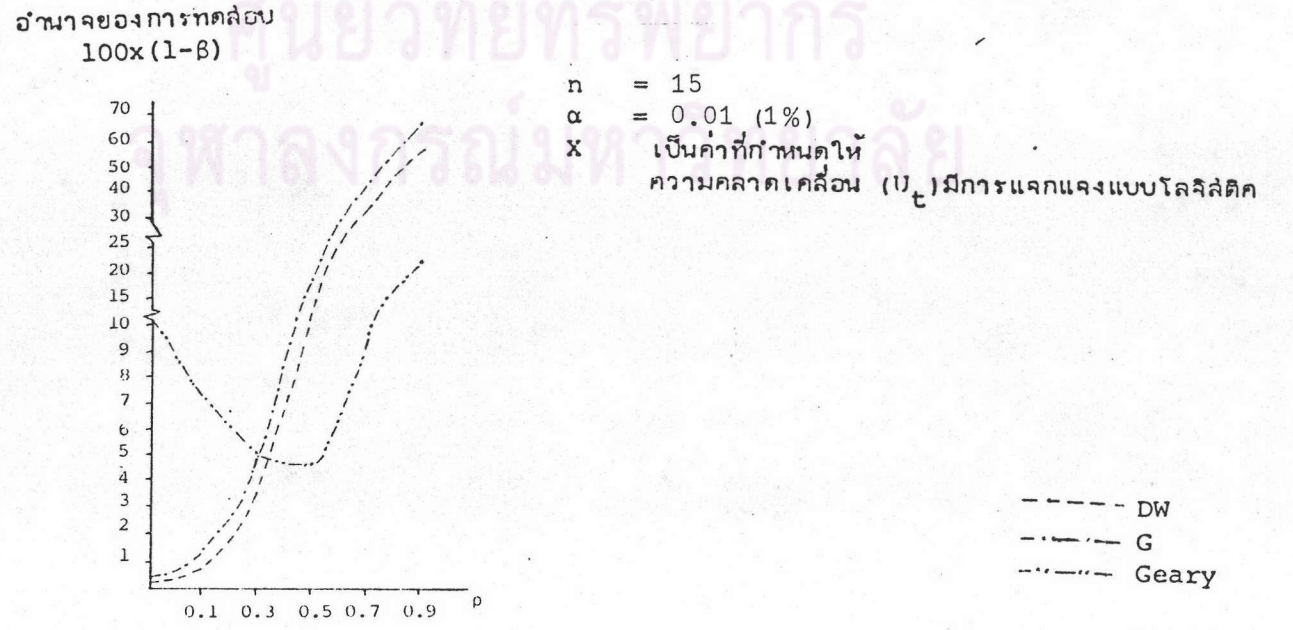
อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่า เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

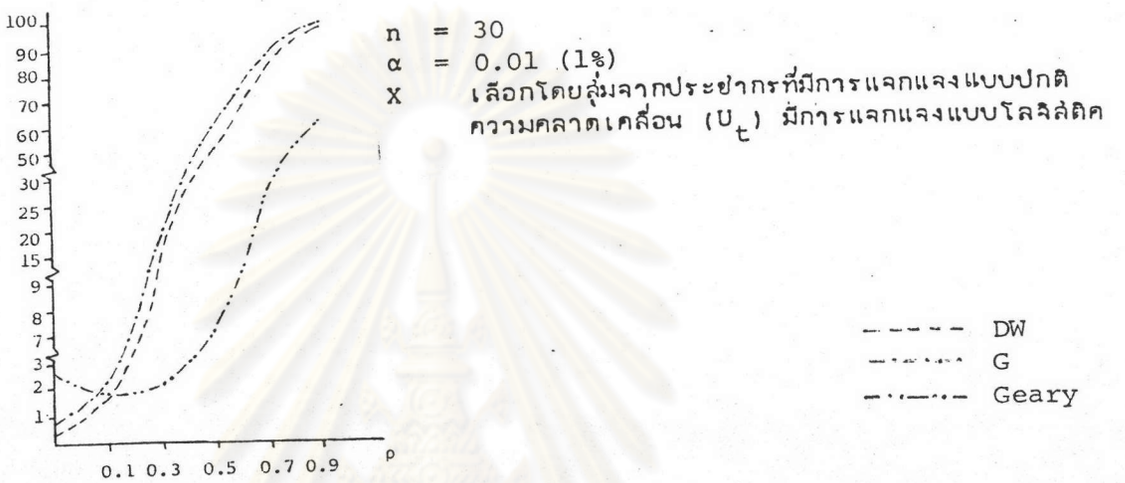
รูปที่ 4.49 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และวิธีทดสอบ



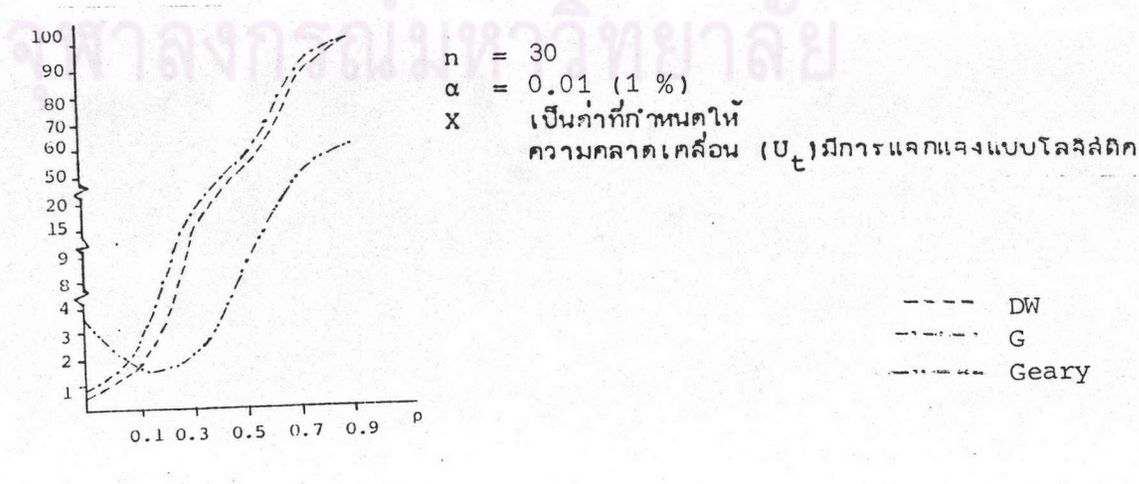
รูปที่ 4.50 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และวิธีทดสอบ



รูปที่ 4.51 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

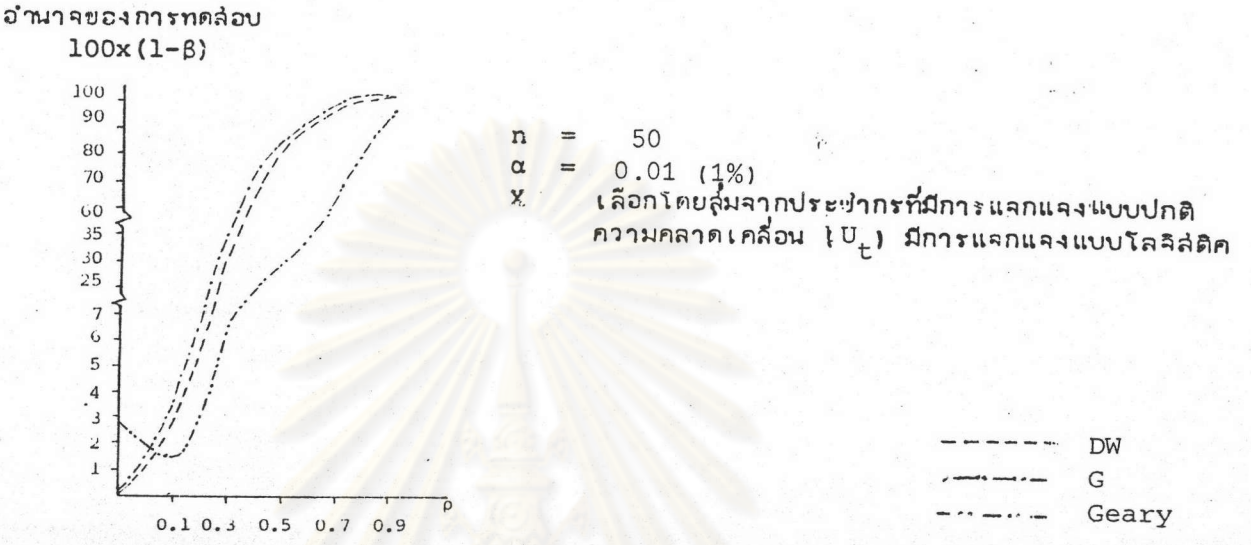


รูปที่ 4.52 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

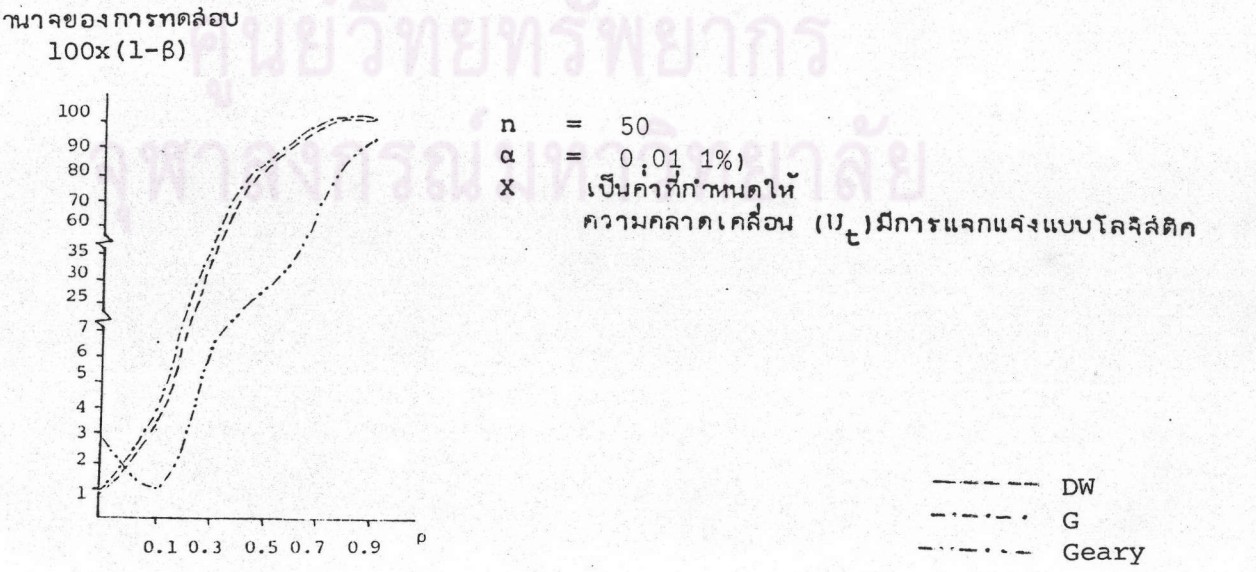


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.53 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ



รูปที่ 4.54 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.15 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค x มีการแจกแจงปกติ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) และวิธีทดสอบ (%)

n / ρ / สถิติทดสอบ	15						30						50					
	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
DW	2.4*	3.5	13.1	30.4	54.0	73.2	3.2	9.1	35.9	73.1	93.9	99.6	2.8	12.4	58.1	93.7	99.5	100.0
G	3.9	6.7	18.4	38.6	64.5	81.9	4.5	11.4	41.0	77.5	95.1	99.8	3.6	13.7	60.3	94.2	99.7	100.0
GRARY	28.4*	21.8	14.0	10.9	16.4	26.6	14.5*	9.5	11.4	24.2	52.8	80.4	14.5*	12.3	27.5	61.7	89.6	98.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.16 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค

X เป็นค่าที่กำหนดให้ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ (%)

n / ρ / สถิติทดสอบ	15						30						50					
	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
DW	1.8*	3.3	13.9	33.5	56.9	77.3	3.4	7.5	36.2	73.3	95.4	99.4	3.7	11.5	58.1	93.9	99.7	100.0
G	3.2	5.6	17.3	39.4	64.3	82.5	4.4	9.1	39.6	76.1	95.8	99.4	4.1	12.9	61.0	94.4	99.7	100.0
GEARY	28.5*	21.2	13.5	10.6	15.9	30.1	15.6*	9.7	11.3	30.6	59.0	83.6	14.8*	10.9	27.4	60.8	90.6	99.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.15 ซึ่งแสดงอำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ และการทดสอบเกียรี่ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติค ขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 (5%) โดยที่ X เลือกโดย สุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 การทดสอบ DW และ Gearyมีโอกาสของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เบี่ยงเบนไปจากค่า α เกินเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ทั้ง 2 เกณฑ์ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบเป็นเช่นไร เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งเมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9 และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบ เมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 และ 0.7 แต่เมื่อ ρ เท่ากับ 0.9 นั้น การทดสอบ G และ DW มีอำนาจของการทดสอบเท่ากัน และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบเมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.16 ซึ่งแสดงอำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบเนรบรูตและเวบบ์ และการทดสอบเกียรี่ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติค ขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 (5%) โดยที่ X เป็นค่าที่กำหนดให้ ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 การทดสอบ DW และ Geary มีโอกาสของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เบี่ยงเบนไปจากค่า α เกินเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ทั้ง 2 เกณฑ์ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบเป็นเช่นไร เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อยๆจนกระทั่ง เมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9 และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบ เมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρมีค่าเท่ากับ 0,1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

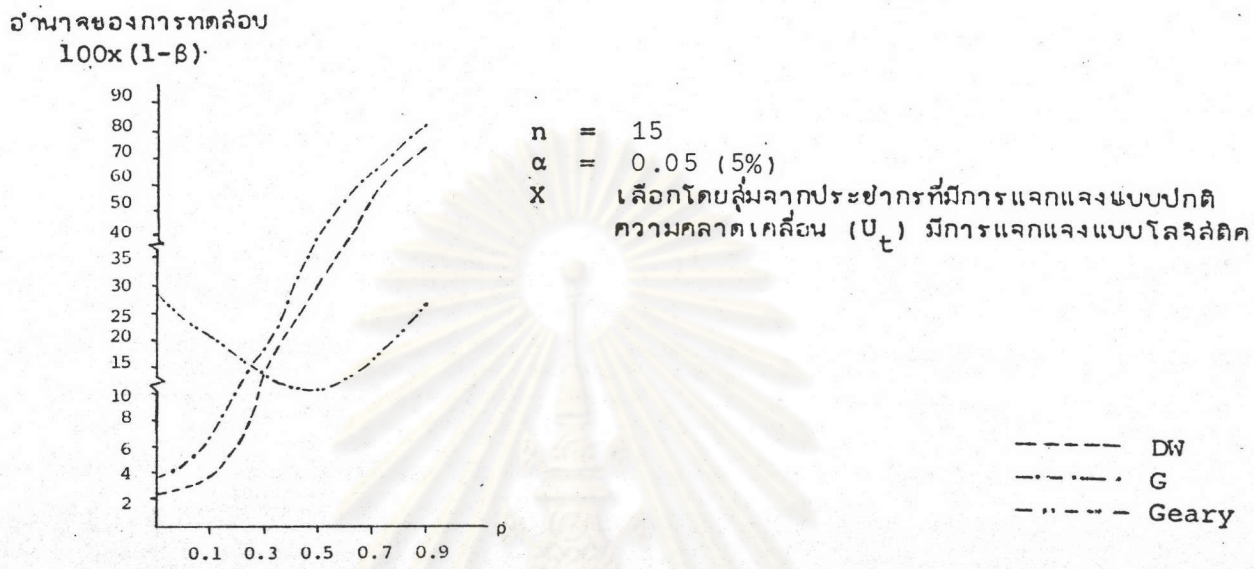
อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 และ 0.5 แต่เมื่อ ρ เท่ากับ 0.7 และ 0.9 นั้นการทดสอบ G และ DW มีอำนาจของการทดสอบเท่ากัน และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบ เมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

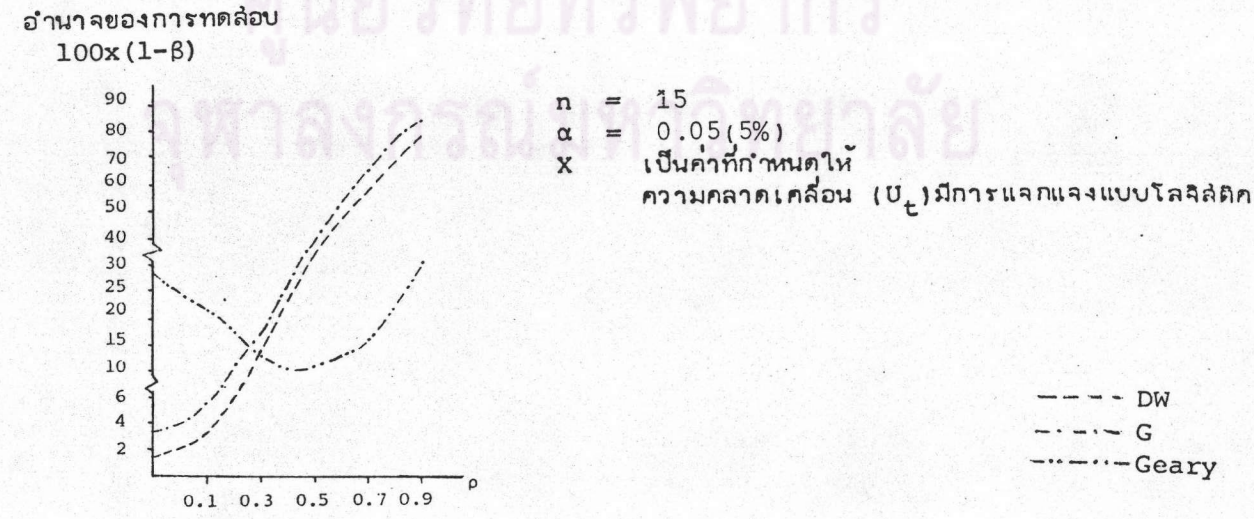
อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.55 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

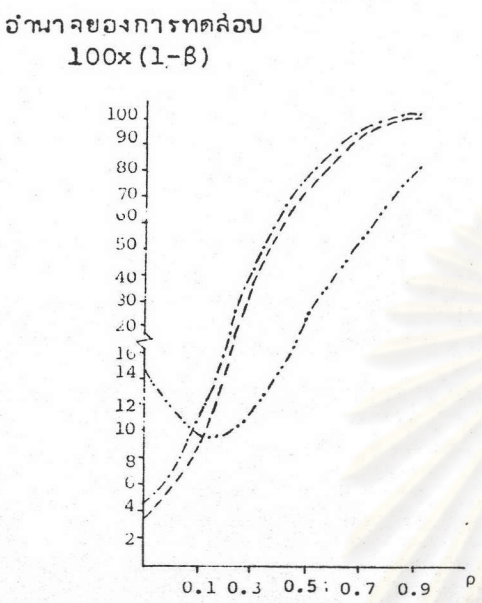


รูปที่ 4.56 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

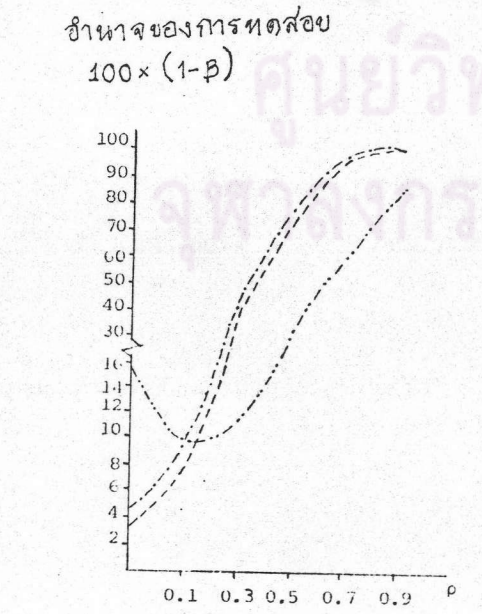


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.57 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

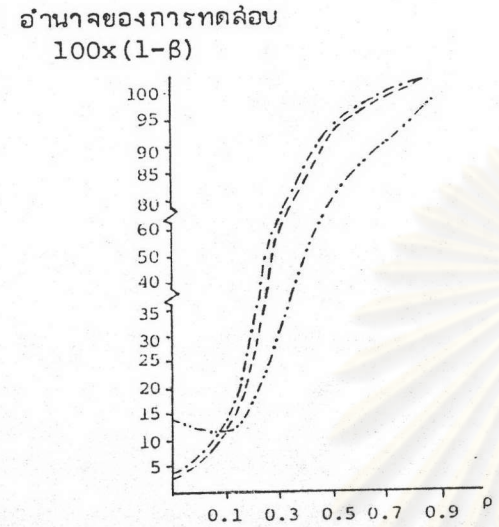


รูปที่ 4.58 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

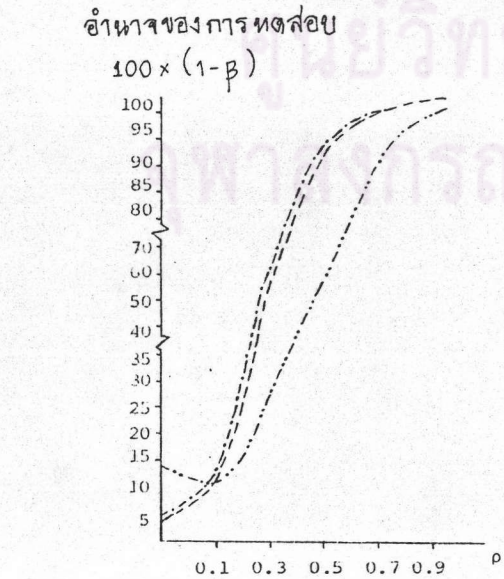


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.59 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ



รูปที่ 4.60 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบโลจิสติค จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ



ตารางที่ 4.17 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.01$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบตับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล X มีการแจกแจงปกติ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) และวิธีทดสอบ (%)

n / ρ / สถิติทดสอบ	15						30						50					
	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
DW	0.4*	0.9	3.2	12.4	30.2	54.2	0.3*	1.5	14.8	51.0	83.1	97.3	0.7	2.3	29.9	82.5	98.4	99.9
G	0.6	1.2	5.1	17.2	39.8	65.3	0.8	2.6	18.0	56.1	87.6	98.0	0.8	3.1	33.9	85.1	98.9	99.9
GEARY	10.3*	7.2	3.4	3.3	7.3	18.4	1.9*	1.7	3.2	8.9	32.2	66.0	2.3*	1.7	10.2	36.9	74.5	97.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.18 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.01$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล X เป็นค่าที่กำหนดให้ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(ρ) และวิธีทดสอบ (%)

n / ρ / สถิติทดสอบ	15						30						50					
	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
DW	0.3*	0.5	3.1	13.8	34.1	58.7	0.6	1.9	13.7	50.8	84.8	97.8	0.7	3.9	32.2	83.5	98.9	99.9
G	0.9	1.1	4.8	18.0	42.3	66.9	0.7	2.4	16.4	54.8	87.1	98.4	0.9	4.3	34.7	84.8	99.2	99.9
GEARY	10.5*	6.6	4.3	4.7	10.3	23.2	3.1*	1.4	2.8	10.7	33.9	64.3	2.4*	2.0	9.2	36.9	76.0	96.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.17 ซึ่งแสดงค่าอำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบรนบรูตและเวบบ์ และการทดสอบเกียร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน มีการแจกแจงแบบดับเบิ้ล-เอ็กซ์โปเนนเชียล ขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ (α)= 0.01 (1%) โดยที่ X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 การทดสอบ DW และ Geary มีโอกาสของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เบี่ยงเบนไปจากค่า α เกินเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ทั้ง 2 เกณฑ์ ดังนั้นจะไม่มาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบเป็นเช่นไร เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่ง เมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 การทดสอบ DW และ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบเป็นเช่นไร เมื่อ ρมีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G DW และ Geary เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 และ 0.7 แต่เมื่อ ρ เท่ากับ 0.9 นั้นการทดสอบ G และ DW มีอำนาจของการทดสอบเท่ากัน และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρมีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบ เมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.18 ซึ่งแสดงค่าอำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ และการทดสอบเกียรี่ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.01 (1%) โดยที่ X เป็นค่าที่กำหนดให้ ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเรียบเทียบกันได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 การทดสอบ DW และ Geary มีโอกาสของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เบี่ยงเบนไปจากค่า α เกินเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ทั้ง 2 เกณฑ์ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบเป็นเช่นไร เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Gและ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งเมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9 และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบเมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 การทดสอบ Geary ยังไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 และ 0.7 แต่เมื่อ ρ เท่ากับ 0.9 นั้น การทดสอบ Gและ DW มีอำนาจของการทดสอบเท่ากัน และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเร็วๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

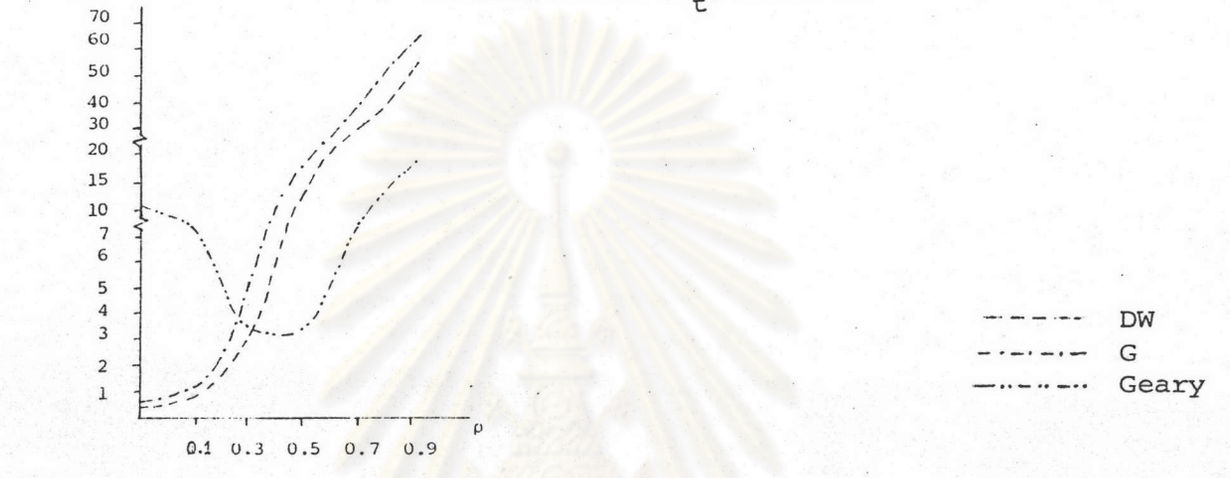
สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบ เมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่างๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเร็วๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

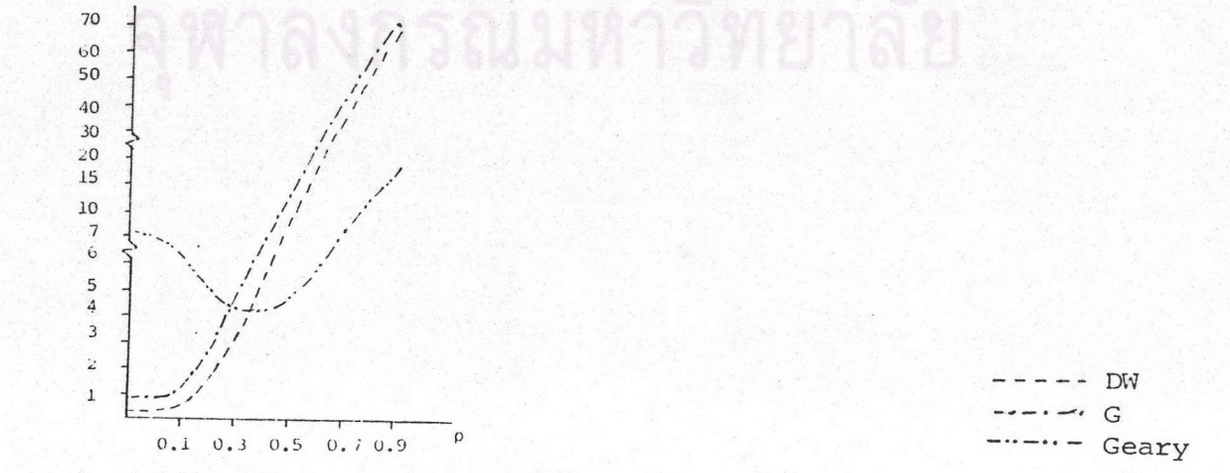
รูปที่ 4.61 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน เป็นแบบตับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

n = 15
α = 0.01 (1%)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบตับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล

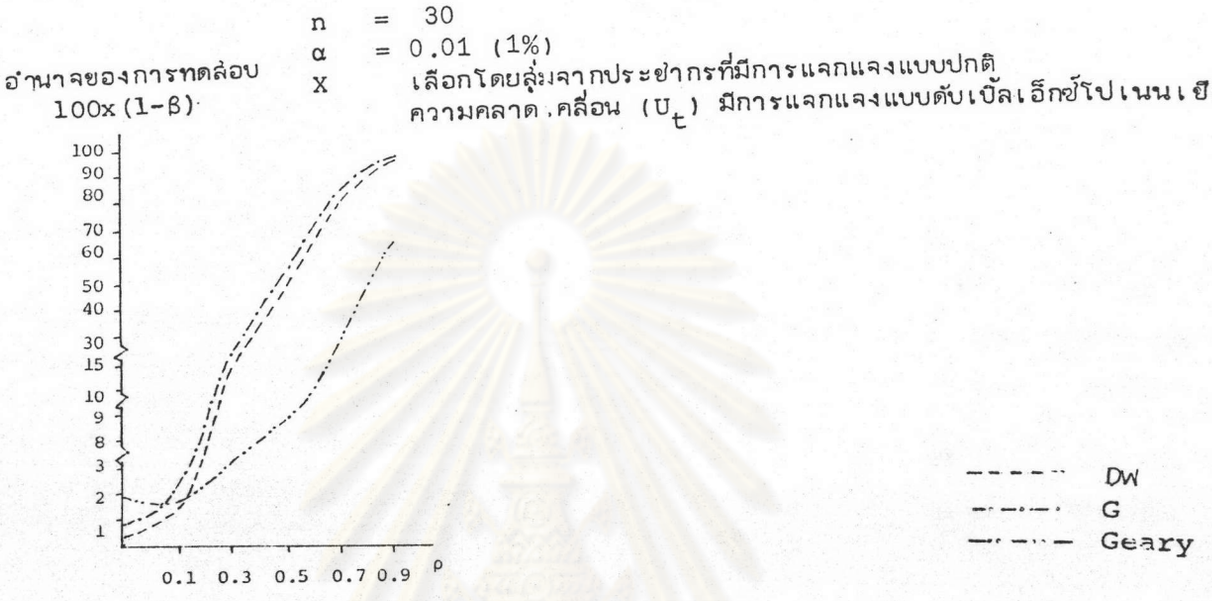


รูปที่ 4.62 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน เป็นแบบตับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

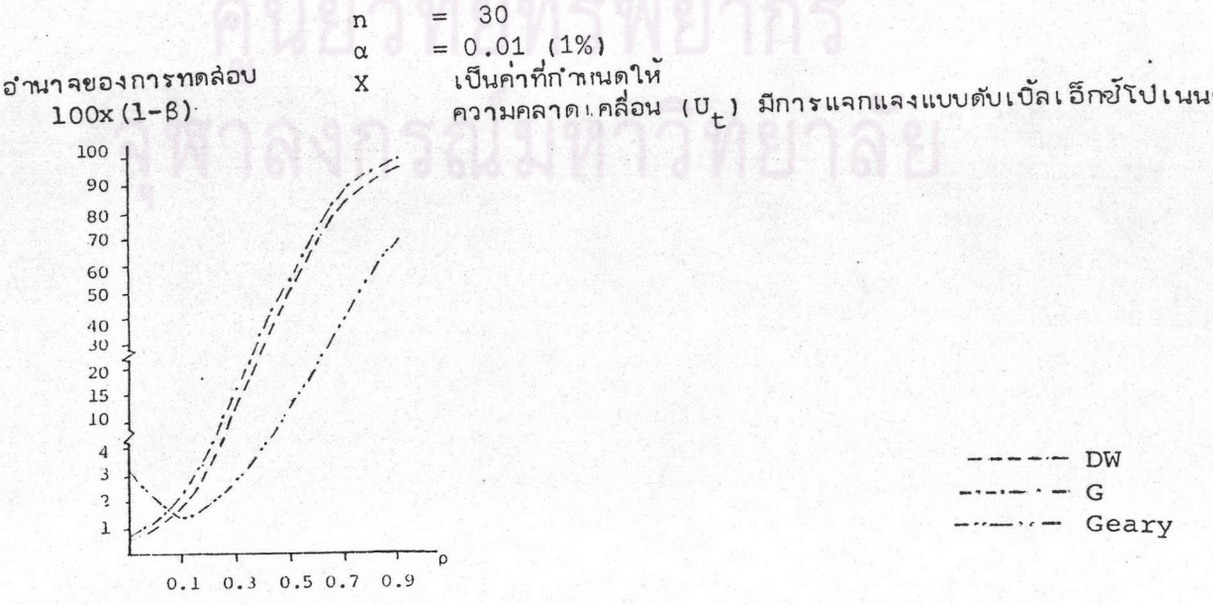
n = 15
α = 0.01 (1%)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบตับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล



รูปที่ 4.63 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ



รูปที่ 4.64 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

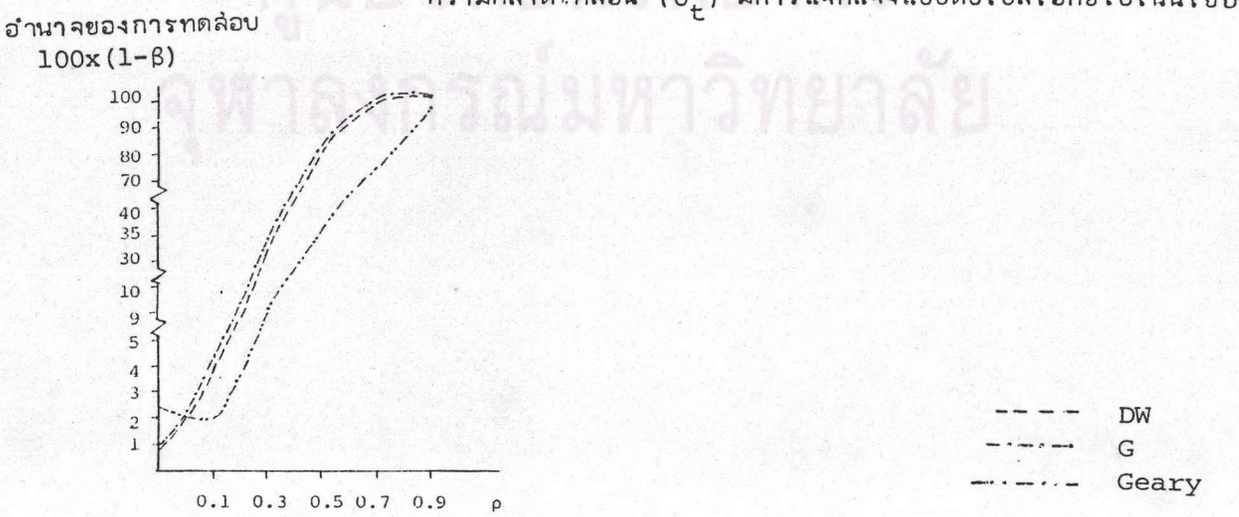


รูปที่ 4.65 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบตับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

n = 50
α = 0.01 (1%)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบตับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล

รูปที่ 4.66 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.01 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบตับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

n = 50
α = 0.01 (1%)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบตับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล



ตารางที่ 4.19 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ประชากรมีการแจกแจงปกติ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) และวิธีทดสอบ (%)

n / ρ / สถิติทดสอบ	15						30						50					
	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
DW	2.4*	3.6	13.1	30.4	53.8	72.8	3.5	8.7	35.4	73.3	94.1	99.4	2.5	11.6	58.2	94.0	99.7	100.0
G	3.8	6.4	18.3	38.6	53.9	82.2	4.5	10.8	41.3	78.2	95.5	99.9	3.2	12.9	60.7	94.5	99.8	100.0
GEARY	26.0*	19.5	12.9	11.0	17.0	28.2	12.8*	9.1	13.3	29.9	57.8	84.5	15.4*	11.6	33.8	71.1	93.1	99.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.20 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบตับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล X เป็นค่าที่กำหนดให้ จำแนกตามขนาดของตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) และวิธีทดสอบ (%)

n / ρ / สถิติทดสอบ	15						30						50					
	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
DW	1.9*	3.4	13.7	33.7	57.6	77.0	3.1	7.5	35.8	73.6	95.1	99.4	3.8	11.1	58.5	94.7	99.8	100.0
G	3.0	5.2	17.3	39.9	64.3	82.8	3.9	9.1	39.7	76.1	95.7	99.4	4.3	12.2	61.3	95.4	99.8	100.0
GEARY	26.1*	19.2	11.4	10.4	18.0	31.5	14.2*	9.1	14.4	36.7	63.7	85.3	14.3*	11.3	32.7	69.6	92.7	99.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.19 ซึ่งแสดงอำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบเรนบรูตและเวบบ์ และการทดสอบเตียร์ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 (5%) โดยที่ X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 การทดสอบ DW และ Geary มีโอกาสของการเกิดความผิดพลาดประเภทที่ 1 เบี่ยงเบนไปจากค่า α เกินเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ทั้ง 2 เกณฑ์ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบเป็นเช่นไร เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่ง เมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9 และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบ เมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

3. เมื่อขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 50 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 และ 0.7 แต่เมื่อ ρ เท่ากับ 0.9 นั้นการทดสอบ G และ DW มีอำนาจของการทดสอบเท่ากัน และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρมีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบ เมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.20 ซึ่งแสดงค่าอำนาจของการทดสอบเดอร์บินและวัตสัน การทดสอบเบเรนบรูตเวบบ์ และการทดสอบเกียรี่ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 (5%) โดยที่X เป็นค่าที่กำหนดให้ ซึ่งค่าอำนาจของการทดสอบต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

1. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 การทดสอบ DW และ Geary มีโอกาสของการเกิดความผิดพลาดประเภทที่ 1 เบี่ยงเบนไปจากค่า α เกินเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ทั้ง 2 เกณฑ์ ดังนั้นจะไม่นำมาทำการเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบ แต่จะพิจารณาว่าอำนาจของการทดสอบแต่ละการทดสอบเป็นเช่นไร เมื่อสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ρ) มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ ดังน

อำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρมีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

อำนาจของการทดสอบ Geary จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่ง เมื่อ ρ เท่ากับ 0.5 อำนาจของการทดสอบจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ ρ เพิ่มขึ้น

2. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9 และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบ เมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูง เมื่อ ρ ม่ค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

3. เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 การทดสอบ Geary ยังคงไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ดังนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะอำนาจของการทดสอบอื่น ๆ อีก 2 วิธีที่เหลือดังนี้

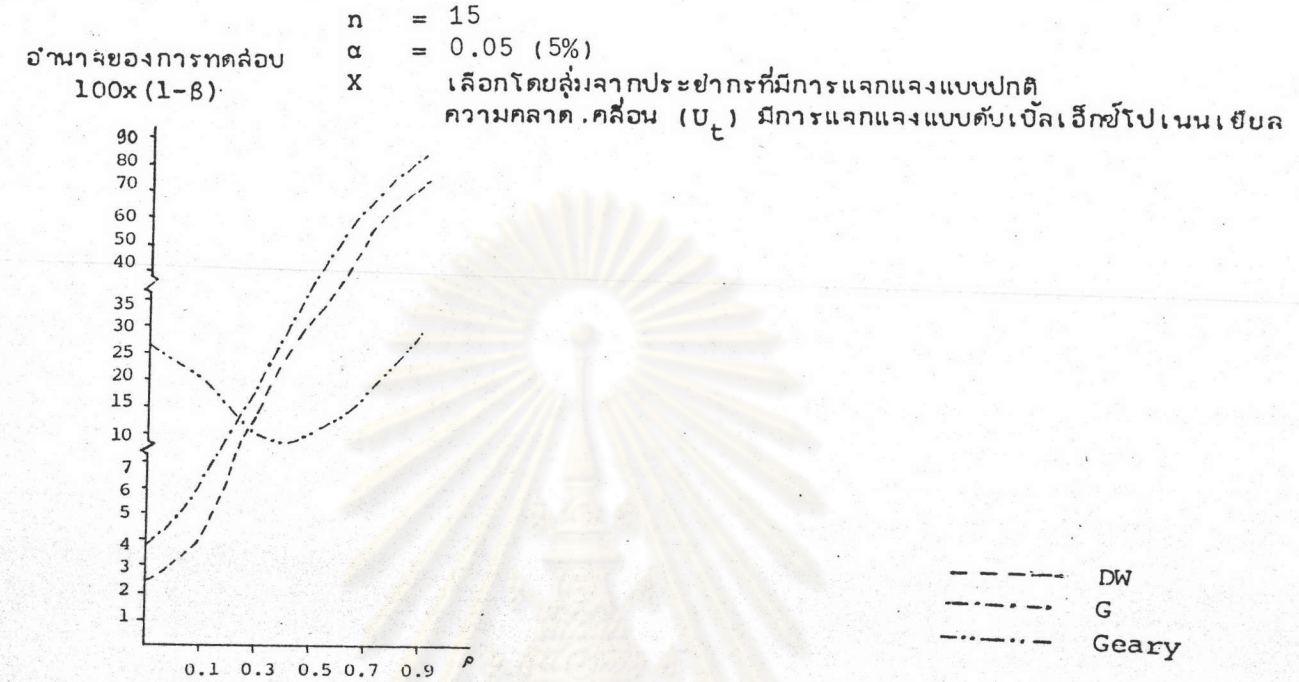
อำนาจของการทดสอบ G สูงกว่าอำนาจของการทดสอบ DW เมื่อ ρ เท่ากับ 0.1 0.3 และ 0.5 แต่เมื่อ ρ เท่ากับ 0.7 และ 0.9 นั้นการทดสอบ G และ DW มีอำนาจของการทดสอบเท่ากัน และอำนาจของการทดสอบ G และ DW เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

สำหรับการทดสอบ Geary พิจารณาอำนาจของการทดสอบ เมื่อ ρ มีค่า ณ ระดับต่าง ๆ กันดังนี้

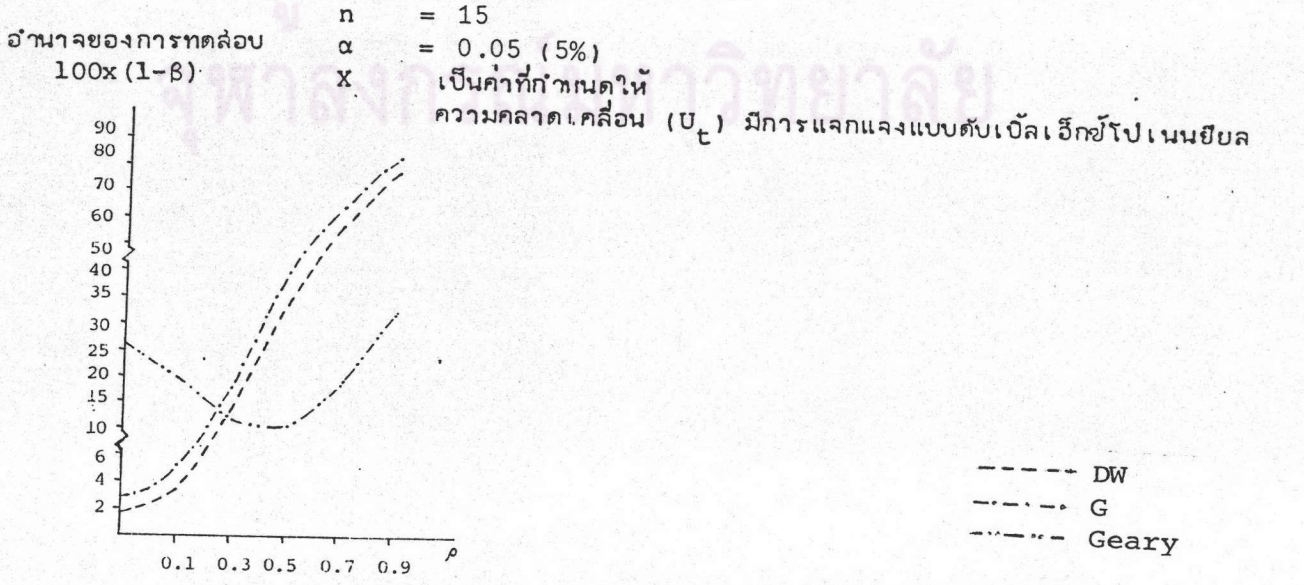
อำนาจของการทดสอบ Geary จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อ ρมีค่าเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.67 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

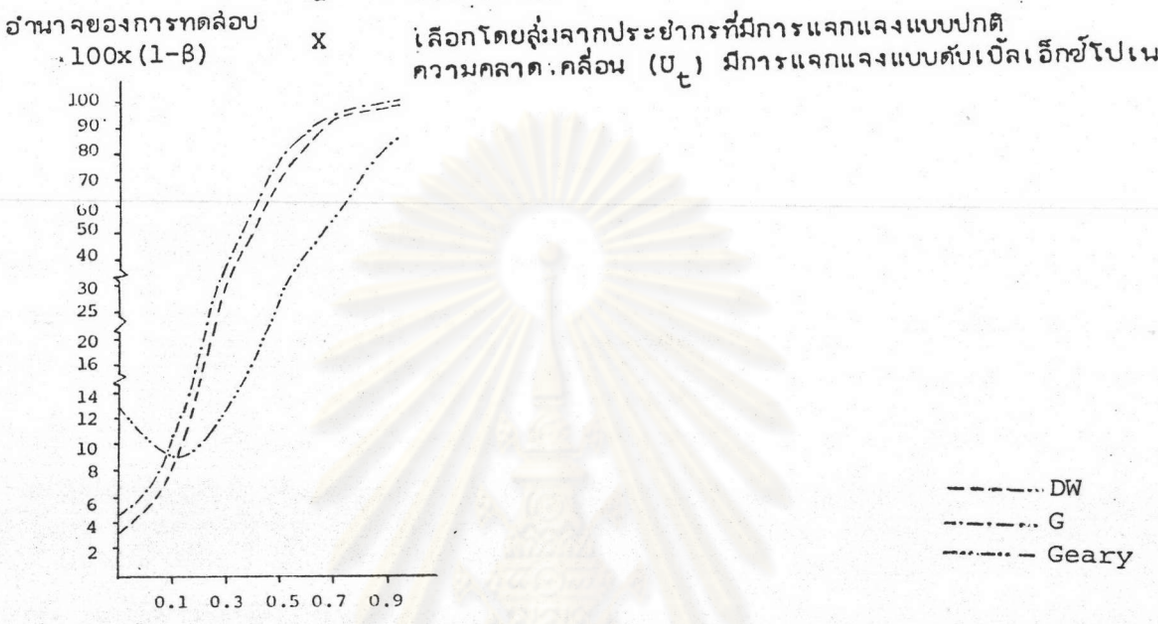


รูปที่ 4.68 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ



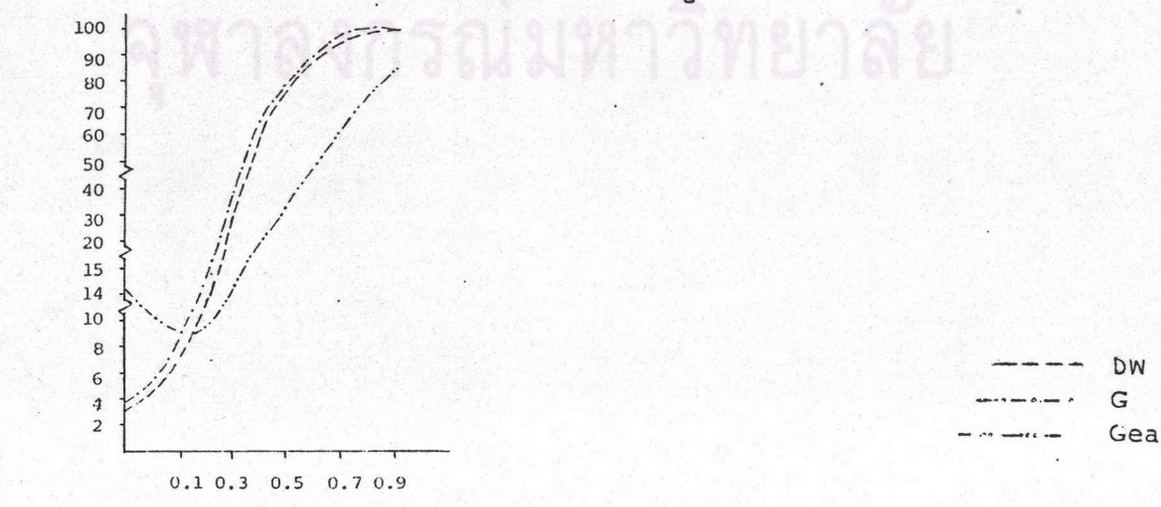
รูปที่ 4.69 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

รูปที่ 4.69
n = 30
α = 0.05(5 %)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล



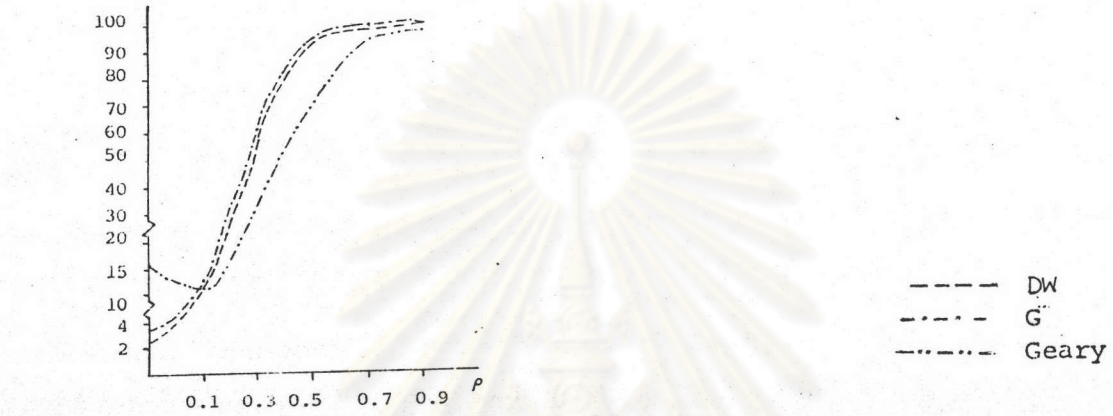
รูปที่ 4.70 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

รูปที่ 4.70
n = 30
α = 0.05 (5 %)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล



รูปที่ 4.71 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบตับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

n = 50
α = 0.05 (5 %)
X เลือกโดยสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบตับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล



รูปที่ 4.72 ค่าอำนาจของการทดสอบที่ α = 0.05 ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบตับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามขนาดตัวอย่าง รูปแบบของ X ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และวิธีทดสอบ

n = 50
α = 0.05 (5 %)
X เป็นค่าที่กำหนดให้
ความคลาดเคลื่อน (U_t) มีการแจกแจงแบบตับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล